I-Э-4

И. М. ЭДЕР

# ФОТОТЕХНИЧЕСКИЙ СПРАВОЧНИК

## ДЛЯ ПОЛИГРАФИСТОВ

*Перевод с 18-го издания*
*И РЕДАКЦИЯ*
*Д. С. СОКОЛОВА*

ГИЗЛЕГПРОМ — 1933

Обложка худ. Н. Седельникова

# ПРЕДИСЛОВИЕ К РУССКОМУ ИЗДАНИЮ

Справочник Эдера—Rezepte, Tabellen und Arbeitsvorschriften für Photographie und Reproduktionstechnik пользуется заслуженной известностью далеко за пределами Германии и Австрии.

Если первые издания справочника носили характер учебного пособия, предназначенного автором для специальных учебных заведений, выпускавших специалистов той или иной отрасли фототехники, то последующие издания были настолько дополнены, что справочник этот заграницей является основным и необходимым пособием не только для фототехника профессионала, но и для работника любой специальности, в которой фотография является одним из методов фиксирования данных опыта или обработки их. Это понятно. Фотография не только завоевала и завоевывает все новые области в промышленности и технике, в науке и научно-исследовательской работе, не только приобрела в этих областях огромное значение, но некоторые области науки и техники ныне совершенно немыслимы без фотографии.

В этом развитии фотографии выдающуюся роль сыграл автор справочника И. М. Эдер, работа которого давно уже получила заслуженное признание в тех областях физики и химии, которые являются научной основой применяющихся на практике фотопроцессов.

В справочнике Эдера собран концентрированный полувековой опыт автора. Все предлагаемые Эдером рецепты испытаны и проверены в основанном автором и руководимом им на протяжении ряда лет Венском графическом научно-исследовательском и учебном институте (Lehr und Versuchsanstalt für Photographie und Reproduktionsverfahren).

Развитие репродукционной техники не только дало возможность накопить огромный материал в области рецептуры, но и критически отнестись к этому материалу, отобрать все наиболее ценное и пригодное для создания уверенности в хороших результатах работы.

В любом номере иностранного журнала по общей фотографии или репродукции можно найти новые «рецепты» проявителей, ослабителей или иных фотографических растворов. Обилие этих рецептов, количество которых измеряется тысячами, отнюдь не является доказательством непригодности или устарелости старых рецептов. Эти «новые» рецепты в подавляющем большинстве случаев являются лишь вариантами (с ничтожными изменениями) давно известных и применяющихся годы и десятилетия старых испытанных рецептов.

Проверка рекомендуемых новых рецептов не под силу рядовому практику. Но в большинстве многочисленных справочных изданий по фотомеханике, составленных по Эдеру, наряду с заимствованиями из справочника Эдера имеются и «новейшие» непроверенные рецепты указанного выше типа.

При сравнении нескольких последовательных изданий справочника Эдера нетрудно убедиться в постоянном дополнении и развитии справочника и в частичном обновлении и замене хороших рецептов еще лучшими.

Но отличие эдеровского справочника от других и заключается в том, что ни один рецепт не включается в сборник без тщательного испытания и проверки.

Поэтому, хотя и при пользовании эдеровским справочником не исключены неудачи, однако в подавляющем большинстве случаев эти неудачи объясняются небрежностью работающего или недостаточной чистотой фотографических реактивов.

Кроме того справочник дает возможность выбрать из нескольких рецептов для выполнения одной и той же работы наиболее пригодный и дающий в зависимости от условий работы и наличия химикалий наилучшие результаты. Это делает справочник особенно ценным.

Общие руководства по фототехнике обычно несколько трудны для неподготовленного читателя. Кроме того для целого ряда процессов до сих пор не разработана общепризнанная теоретическая основа. Достаточно указать на обилие и сложность теорий скрытого изображения, на отсутствие ясности в вопросе о сущности растровой съемки и т. д. Здесь практика опередила теорию и при том настолько, что в некоторых областях фототехники, в автотипии, например в будущем едва ли можно ожидать значительных изменений в проведении процесса. Эти практические достижения суммированы в справочнике Эдера и при том изложены настолько просто, что пользование справочником доступно любому практику.

Нет сомнения в том, что подобные справочные издания значительно расширяют технический кругозор практика и повышают его производственную квалификацию. Ведь при применении того или иного рецепта неизбежны вопросы о причинах действия того или иного раствора, о влиянии концентрации его и возможности регулирования хода процесса и скорости его. И хотя применение вариантов рецепта находится в зависимости от опыта работника, свойств и качеств светочувствительного материала, наличия тех или иных реактивов и т. п. условий, однако пытливый работник не может остановиться на механическом составлении и применении растворов. Неизбежно должно возникнуть желание изучить общие основы фототехники. Справочник Эдера, являясь практическим пособием, по нашему мнению, составлен так, что одновременно стимулирует желание изучать основы теории фотопроцессов.

Если у работника репродукционного предприятия возникнут вопросы о сущности того или иного процесса, разъяснения следует искать в общих руководствах. Нет также в справочнике и описания аппаратуры и всех приспособлений, необходимых в практике ведения того или иного фототехнического процесса.

Включение в справочник подобных материалов не только сильно увеличило бы его объем, но и затруднило бы пользование им на практике на рабочем месте в павильоне или лаборатории.

Наш перевод сделан с 13-го (последнего) издания справочника. Русское издание предназначено для фотомеханика, работника полиграфической промышленности. Это заставило нас произвести значительное сокращение объема справочника. Весь материал, не имеющий прямого и непосредственного отношения к репродукционным процессам, не включен в русское издание справочника. Совершенно выпущен целый раздел «Фотометрия и сенситометрия фотографических пластинок и бумаг». Таким путем мы уменьшили почти вдвое объем справочника, не уменьшив его практической ценности для фотомеханика-полиграфиста.

В области фототехники, как и во всех остальных областях техники, нам необходимо добиться полной независимости от Запада.

За последние два года мы добились значительных успехов в области производства основных фотографических реактивов. Производство проявляющих веществ уже почти обеспечивает наши потребности.

Мы сейчас подошли к производству сенсибилизирующих красителей. Произведенные у нас опыты синтеза этих красителей позволяют с полной уверенностью утверждать, что в этой области недалеко время нашего полного освобождения от фабрикатов Хёхстской фабрики, Агфа и др. В последующих изданиях справочника Эдера нам предстоит приятный труд замены названий фабрикатов иностранной промышленности названиями и указанием места производства равноценных, если не лучших, реактивов советской химической промышленности.

**Д. Соколов.**

---

# РЕЦЕПТУРА ФОТОТЕХНИКИ

## 1. ОСВЕЩЕНИЕ ТЕМНОЙ КОМНАТЫ И СВЕТОФИЛЬТРЫ ДЛЯ ФОНАРЯ

Для испытания фонаря темной комнаты нужно, прикрыв черной бумагой или кассетной шторкой половину пластинки применяемого сорта, подвергнуть пластинку экспозиции на расстоянии 50 *см* от фонаря в продолжении 1 мин., затем проявить эту пластинку в течение 5 мин. После проявления и фиксирования на пластинке не должно быть заметно следов вуали. Яркость освещения фонаря темной комнаты и цвет его зависят от общей чувствительности и цветочувствительности применяемого сорта пластинок.

При употреблении пластинок наивысшей чувствительности рекомендуется зарядку кассет и проявление производить в наименее освещенном месте стола для проявления. Кювету с проявителем следует во время проявления прикрыть картоном и держать пластинку у фонаря не дольше, чем это необходимо для контроля хода проявления.

Обычно при проявлении обыкновенных бромосеребряных пластинок применяют одно или двойное оранжево-желтое стекло, которое можно для большей уверенности комбинировать с матовым стеклом. Гораздо более надежно красное, медно-рубиновое стекло, сквозь которое проходят красные и оранжевые лучи, примерно до Фраунгоферовой линии D; такое стекло можно также применять в комбинации с матовым оранжевым стеклом. Кроме этих стекол применяются также стекла с окрашенным желатинным слоем, плотная красная или желтая ткань, цветная бумага и желатинная пленка, которая закладывается между двумя стеклами.

Оранжево-красная неактиничная бумага. Бумагу окрашивают в следующем растворе:

| | |
|---|---|
| **Тартрацина** . . . . . . . . . . . . | 10 *г* |
| **Родамина** . . . . . . . . . . . | 1 „ |
| **Воды** . . . . . . . . . . . . . . | 500 *см*³ |
| **Спирта** . . . . . . . . . . . . . | 500 „ |

Такой светофильтр вполне пригоден при проявлении обыкновенных сухих пластинок.

Для изготовления *красных желатинных светофильтров* применяются анилиновые красители, например красный, «для освещения темной комнаты» (Rot «für Dunkelkammerlicht») или смеси растворов равных частей «невыцветающей красной D (Echtrot D) и тартрацина. Горизонтально установленную пластинку поливают следующим раствором:

| | |
|---|---|
| **Теплого раствора желатины (6%)** . . . . . . | 500 *см*$^3$ |
| **Раствора красного красителя «для освещения темной комнаты» (4,5%)** . . . . . . . . . | 100 » |

На каждые 100 *см*$^2$ поверхности стекла следует налить **7 *см*$^3$** окрашенного раствора желатины, дать застыть и затем поставить пластинку вертикально для сушки. Две подобным образом политые пластинки складываются после сушки слоями внутрь и оклеиваются по краям полосками бумаги или полотна. Фонарь должен быть достаточно большой, для того чтобы желатинный светофильтр не находился слишком близко к источнику света. Если желательно применить только одну стеклянную пластинку, то количество окрашенного раствора должно быть удвоено. Подобные светофильтры пропускают свет только с длиной волны от 700 до 620 *μμ*

*Красные жидкие светофильтры для электрических ламп.* Маленькие электрические лампы с угольной нитью помещаются в специальные стеклянные кюветы с двойными стенками (лампы Штенгера), наполненные раствором красного красителя. Толщина слоя окрашенного раствора — около **2½ *см*.** Раствор составляется следующим образом:

| | |
|---|---|
| **Быстрого красного красителя для фильтров (Rapidfilterrot)** . . . . . . . . . . . . . . . | 5 *г* |
| **Воды** . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . | 250 *см*$^3$ |
| **Глицерина** . . . . . . . . . . . . . . . . . . . | 600 » |

*Зеленый желатинный светофильтр.* Зеленый краситель для освещения темной комнаты («Grün für Dunkelkammerlicht») пропускает только красные лучи с длиной волны от 700 до 670 *мм* и сине-зеленые от 550 до 515 μμ. При пользовании таким светофильтром получается зеленоватый свет, который во избежание появления вуали всё же должен быть сильно ослаблен. Нужно смешать:

| | |
|---|---|
| **Теплый раствор желатины (6%)** . . . . . . . | 500 *см*$^3$ |
| **с раствором зеленого красителя «для освещения темной комнаты» (4%)** . . . . . . . . . | 100 » |

Обычно применяются двойные стекла, но все же красное стекло позволяет вести проявление с большей уверенностью.

*Зеленые жидкие светофильтры для электрических ламп.* Для работы на сенсибилизированных к красному цвету сухих и коллодионных пластинках рекомендуется следующий раствор:

| | |
|---|---|
| Быстрого зелен. красителя I для светофильтров (Rapidfiltergrün I) **5%-ный раствор** | 5 *г* |
| **Воды** . . . . . . . . . . . . . . | 250 *см*$^3$ |
| **Глицерина** . . . . . . . . . . . . | 600 » |

*Светофильтры для бромосеребряно-желатинных ортохроматических пластинок с повышенной чувствительностью к желто-зеленой части спектра* (эритрозинные, эозинные, виридиновые, «колор»-пластинки и т. д.), а также и для сенсибилизированной к зеленому цвету коллодионной эмульсии. В этих случаях применяются фонарные стекла из темнокрасного меднорубинового стекла, часто в комбинации с матовым оранжевым стеклом. Можно также применять указанные ниже красные желатинные фильтры, комбинированные с фиолетовыми фильтрами, или тартрационные с кристалл-фиолетовыми фильтрами. Цвет таких светофильтров — темнокрасный; они пропускают весьма мало света и применяются при проявлении панхроматических пластинок. Свет при этом должен быть как можно более слабым. Иногда применяется промасленная коричневая оберточная бумага или несколько слоев коричневой папиросной бумаги. Но лучше всего начинать проявление в полной темноте и только к концу проявления включить возможно более слабый красный свет.

*Для работы на панхроматических пластинках,* сенсибилизированных ортохромом, пинахромом, этиловым красным, пинавердолом и т. д., с повышенной чувствительностью к оранжевому, желтому и зеленому цветам, применяется темнокрасный светофильтр (темное меднорубиновое стекло) или следующие комбинации стекол с окрашенным раствором желатины, пропускающие очень узкую темнокрасную часть спектра.

1. Комбинация красного и фиолетового стекла. Наиболее хорошим желатиннным светофильтром следует считать комбинацию красного желатинного фильтра с фиолетовым (см. выше). Такое фиолетовое стекло изготовляется следующим образом:

| | |
|---|---|
| **Воды** . . . . . . . . . . . . . . | 100 $см^3$ |
| **Кристалл-фиолетового красителя** . | 1 г |
| **Медного купороса** . . . . . . . | 5 „ |
| **Уксусной кислоты** . . . . . . . | 0,5 „ |

10 $см^3$ этого раствора смешивающего с 60 $см^3$ 6-процентного теплого раствора желатины. Стеклянная пластинка поливается этим раствором (7 $см^3$ раствора на 100 $см^2$ поверхности стекла) и после сушки соединяется с красной пластинкой.

2. Применение старых бромосеребряножелатинных пластинок для изготовления комбинированных желтофиолетовых светофильтров.

Лежалую (даже завуалированную) бромосеребряножелатинную пластинку фиксируют обычным способом, промывают и сушат. Затем ее опускают на 5 мин. в раствор 4 г тартрацина в 100 $см^3$ воды. Далее другую отфиксированную броможелатинную пластинку окрашивают столько же времени в растворе 1 г метилфиолетовой краски в 100 $см^3$ воды. После окраски следует короткая промывка водой, сушка и лакировка негативным лаком; затем желтая пластинка накладывается на фиолетовую.

*Для работы на пластинках, сенсибилизированных пинацианолом и дицианином.* Эти пластинки весьма чувствительны к значительной части красной области спектра, но отличаются наименьшей чувствительностью к сине-зеленой области.

Поэтому для освещения темной комнаты можно применять зеленый светофильтр.

Приготовляют следующий раствор:

| | |
|---|---|
| **Раствора желатины (6 или 8 : 100)** . . | 120 $см^3$ |
| **Нафтола зеленого** . . . . . . . . . . | 1 г |
| **Раствора синего красителя для светофильтров (1 : 100)** . . . . . . . . . | 4—5 $см^3$ |

Синий краситель для светофильтров растворяется только при добавлении аммиака:

| | |
|---|---|
| **Воды горячей** . . . . . . . . . . . | 100 $см^3$ |
| **Синего красителя для светофильтров.** | 1 г |
| **Аммиака** . . . . . . . . . . . . . | 1 „ |

При применении подобных зеленых стекол для освещения темной комнаты нужно пользоваться только очень слабым источником света. Панхроматические пластинки, сенсибилизированные ортохромом в комбинации с пинацианолом нужно вкладывать в кассету и проявлять по возможности при полном отсутствии света.

*Автохромные пластинки* (подобно пинахромным) проявляются при темнокрасном свете. Для изготовления светофильтра можно также взять по 3 или по 4 листка желтой и зеленой бумаги Вирида Люмьера. Но лучше всего производить работу с автохромными пластинками в полной темноте и только к концу проявления осторожно и быстро проверить ход проявления при очень слабом красном или слабозеленоватом свете.

*Для сенсибилизированной к красному цвету* коллодионной эмульсии, применяемой при трехцветной съемке (сенсибилизированные синим пинахромом, пинацианолом или диацианином, бромосеребряные коллодионные пластинки), Хаберкорн рекомендует следующий жидкий светофильтр:

| | | |
|---|---|---|
| **Глицерина** | . . . . . . . . . . . . . . . . . | 800 $см^3$ |
| **Раствора** | **кислозеленого красителя (2%)** . . | 25 „ |
| **„** | **нафтол-зеленого (4%)** . . . . . . . | 1½ „ |
| **„** | **тартрацина (3%)** . . . . . . . . . . | 1,2 „ |

Для той же цели можно воспользоваться следующим сухим зеленым светофильтром:

| | |
|---|---|
| **Воды** . . . . . . . . . . . . . . . | 200 $см^3$ |
| **Твердой эмульсионной желатины** . | 12 г |

По истечении часа к набухшей в воде желатине прибавляют:

Чистого кислозеленого красителя 3 г.

Плавят желатину на водяной бане и прибавляют:

| | |
|---|---|
| Раствора тартрацина (3%) . . . . | 1,2 см³ |
| „ натфол зеленого (4%) . . | 2 „ |

Горячий раствор фильтруется через складчатый фильтр и наливается на тщательно очищенную и натертую калийным растворимым стеклом горизонтально установленную пластинку зеркального стекла. После сушки слой этой пластинки покрывается матовым лаком; подобным же образом изготовленный светофильтр (только без лакировки) складывается с первым, и края обоих стекол оклеиваются полосками полотна или бумаги.

При проявлении мокрых иодобромоколлодионных пластинок могут применяться светлые оранжевожелтые стекла, окрашенные в массе или политые окрашенной в светлооранжевый цвет желатиной (тартрацин в комбинации с «невыцветающей красной D» — «Echtrot D»). Часто также применяются жидкие светофильтры. Оранжевый цвет этих светофильтров может быть значительно более ярким, чем при обработке бромосеребряножелатинных пластинок.

Желтые стекла для освещения темной комнаты применяются при копировке на хлоросеребряных бумагах, пигментной печати, масляной печати, при изготовлении диапозитивов, копировке, на газопечатных бумагах и т. д.

Для такой работы совершенно достаточно применять светложелтое или светлое оранжево-желтое стекло. Можно пользоваться и окрашенным раствором желатины:

| | |
|---|---|
| Раствора желатины (6%) . . . . . . . . . . . | 100 см³ |
| „ желтой *К* для светофильтров (1 : 200) | 20 „ |

На каждые 100 см² поверхности пластинки следует налить 7 см³ окрашенного раствора желатины. Можно также красить пластинки с готовым желатинным слоем или отфиксированные сухие бромосеребряножелатинные пластинки в растворе тартрацина (1 : 25). Способ окраски указан выше. Можно также заменить тартрацин аурамином.

Светофильтр для темножелтого освещения. При комбинации темнозеленого окрашенного в массе стекла с эозиножелатинным слоем поглощаются все лучи, кроме золотисто-желтых. Остатки проходящих синевато-фиолетовых лучей могут быть поглощены окрашенным желтым красителем для светофильтров желатинным слоем.

Синие светофильтры для фотометрических работ. Крепкий аммиачный раствор медного купороса (1 : 4) пропускает только синие, фиолетовые и ультрафиолетовые лучи. Комбинация со вторым светофильтром, окрашенным посредством хининсульфата или эскулина, поглощает и ультрафиолетовые лучи и пропускает только синие и фиолетовые лучи (см. далее — светофильтры для трехцветной фотографии).

Светофильтры для поглощения ультрафиолетовых лучей. Раствор 4 г хининсульфата в 100 см³ воды с небольшим количеством серной кислоты при толщине слоя в кювете от 1 см поглощает всю ультрафиолетовую часть спектра до фраунгоферовой линии H. Можно применить также водные растворы эскулина (1 : 1000). По Кёгелю для таких фильтров можно применять антрацен и трифенилметан.

Нафтолсульфокислоты, сульфокислоты нафтиламина и гомологи антрацена сильно поглощают большие спектральные области коротковолновых ультрафиолетовых лучей. В этом отношении очень хорошо действуют например $\beta$ нафтолдисульфокислоты. Так 2-нафтол-6—8-дисульфокислый натрий (соль G или гамма-соль) в крепком водном растворе поглощает всю ультрафиолетовую область спектра приблизительно до длины волны 365 $\mu\mu$. От прибавления щелочей увеличивается флуоресценция и поглощается еще большая часть ультрафиолетовой области спектра, примерно до волны длиной 410 $\mu\mu$. Подобным же свойством отличаются и 2-нафтол-3—6-дисульфокислый натрий (соль R). Но другие нафтолсульфокислоты в зависимости от их строения обнаруживают некоторое смещение границ поглощения. Этими солями пользуются не только при фотографически-физических работах, но и согласно полученному И. М. Эдером патенту, как средством, предохраняющим от вредного действия ультрафиолетовых лучей на человеческую кожу («Антилюкс» Эдера предохраняет от солнечных ожогов, действия горного солнца и т. д.).

*Светофильтры, поглощающие всю видимую часть спектра и пропускающие ультрафиолетовые лучи.* Растворы желтого красителя нитрозодиметиланилина пропускают ультрафиолетовые лучи в области с длиной волны от 400 до 280 $\mu\mu$. При комбинировании окрашенного этим красителем желатинного слоя с кобальтовым и зеленым стеклом поглощаются все видимые лучи и пропускаются лишь ультрафиолетовые лучи (светофильтры Вудса). Можно также комбинировать нитрозодиметиланилин с иенскими увиолевыми стеклами и раствором медного купороса; в этом случае полностью поглощаются красные лучи (светофильтры Леманна).

*Посеребренные стеклянные пластинки являются светофильтрами, пропускающими ультрафиолетовые лучи.* Если мокрым путем тонко посеребрить кварцевую пластинку (горный хрусталь), то на проходящем свету она кажется слабосиневатой; остальную часть видимых лучей такая пластинка поглощает, но она слишком прозрачна для ультрафиолетовых лучей. Если поместить такую же посеребренную кварцевую пластинку перед кварцевым же объективом, то можно фотографировать невидимые глазом эфекты освещения ультрафиолетовыми лучами предметов, находящихся на солнечном свету.

## 2. СОСТАВ БРОМОСЕРЕБРЯНОЖЕЛАТИНОВЫХ ПЛАСТИНОК, ПЛЕНОК И ФОТОГРАФИЧЕСКИХ БУМАГ

Для научной и прикладной фотографии имеют большое значение сведения о составе и химико-физических свойствах фотографических эмульсий. Эти сведения обычно отсутствуют в большинстве руководств по фотографии, поэтому необходимо хотя бы вкратце ознакомиться с современным состоянием наших знаний о желатинных эмульсиях.

Толщина стекла бромосеребряножелатинных пластинок малых форматов — от 8,0 до 1 *мм*; для больших форматов — от 1,3 до 2 *мм*. Толщина эмульсионного слоя обыкновенных сухих пластинок колеблется от 0,018 до 0,022 *мм*. Средняя толщина твердой нарезанной пленки — от 0,2 до 0,3 *мм*, толщина ее эмульсионного слоя — около 0,02 *мм*.

Дюжина стеклянных пластинок формата 9 × 12 *см* весит около 460 *г*; фильмпак того же формата на 12 снимков весит только 120 *г*; 2 катушки пленки формата 8 × 14 (каждая на 6 снимков) весят 125 *г*. Площади изображения формата 9 × 12 *см* и 8 × 14 почти равны.

Толщина картонной подложки съемной негативной пленки равна приблизительно 0,2 *мм*, общая толщина пленочного слоя — 0,08—0,1 *мм*, а толщина светочувствительного бромосеребряного слоя — 0,02 до 0,03 *мм*.

На 1 $м^2$ обыкновенных быстрых бромосеребряных сухих пластинок приходится от 16 до 18, реже 22 *г* бромистого серебра; но можно также изготовить бромосеребряные пластинки, на 1 $м^2$ поверхности которых придется лишь 10 *г* бромистого серебра. Обычно в негативных эмульсиях помимо чистого бромистого серебра содержится еще 3% иодистого серебра, а в фотомеханических эмульсиях еще больше иодистого серебра. В диапозитивных эмульсиях содержится в большинстве случаев только чистое бромистое серебро: примеси иодистого серебра чаще встречаются в бромохлоросеребряных эмульсиях.

Слой фотомеханических и диапозитивных пластинок обычно бывает относительно тоньше слоя обыкновенных пластинок; толщина его — 0,014 до 0,016 *мм*; на 1 $м^2$ поверхности таких пластинок приходится 9 *г* бромистого серебра.

В эмульсии бромосеребряножелатинных бумаг для увеличения обычно содержится только $\frac{1}{3}$ или даже до $^1/_5$ части количества серебра, находящегося в негативной эмульсии быстрых пластинок: от 2,8 до 4 *г* бромистого серебра на 1 $м^2$ поверхности. В эмульсии газопечатных бумаг содержится только $^1/_{10}$ часть галоидного серебра (по сравнению с негативными пластинками). Обычно количество серебра на 1 $м^2$ поверхности газопечатных бумаг колеблется от 1,8 до 2,8 *г*. В некоторых газопечатных бумагах малой чувствительности содержится чистое хлористое серебро, но в большинстве газопечатных эмульсий применяется хлоробромистое серебро.

Бромосеребряноколлодионная эмульсия содержит в готовом для поливки состоянии около 5 *г* бромистого серебра на 100 *см*$^3$. После поливки стеклянной пластинки и удаления с пластинки избытка эмульсии на поверхности в 1 *м*$^2$ остается 7—9 *г* бромистого серебра. Толщина этого слоя в застывшем состоянии после промывки равна 0,027 *мм*; в таком виде эмульсия и применяется для съемки; после полной просушки толщина слоя не превышает 0,011 *мм*.

Величина бромосеребряных зерен так называемой незернистой эмульсии Липпмана (для цветной интерференционной фотографии) равна, примерно, 0,0002 *мм*; такова величина зерен совершенно незревшего бромистого серебра. Величина бромосеребряного зерна созревшей эмульсии пластинок высшей чувствительности равна приблизительно от 0,002 до 0,004 *мм*. Такие зерна представляют собой неправильной формы круглые, большей частью кристаллические образования, величина которых и чувствительность неодинаковы. Зерна галоидов серебра мелкозернистых диапозитивных пластинок примерно вдвое меньше, чем зерна быстрых эмульсий. Чувствительность совершенно несозревшего бромистого серебра примерно в 180 000 раз менее чувствительности эмульсии наивысшей чувствительности. Чувствительность позитивных эмульсий (позитивная кинопленка) примерно в 12 раз менее чувствительности бромосеребряножелатинной негативной эмульсии высшей чувствительности (негативная кинопленка).

Величина серебряных зерен проявленных и фиксированных негативов находится в зависимости и от величины зерен бромосеребряной эмульсии; поэтому диапозитивы отличаются значительно более мелким зерном эмульсии, чем негативы.

Проявление (восстановление) экспонированных бромосеребряных зерен начинается от центров на поверхности зерен. При дальнейшем проявлении нескольких мелких зерен соединяются в более крупные комья. Но такие укрупнения зерен происходят не в одинаковой мере и не во всех сортах эмульсий. Это явление наблюдается в мелкозернистых эмульсиях в значительно меньшей степени, чем в грубозернистых.

Величина серебряного зерна проявленных и фиксированных портретных негативов колеблется от 0,002 до 0,004 *мм*. В диапозитивных эмульсиях величина зерен значительно меньше — 0,0006 до 0,0015 *мм*. В эмульсии пластинок высшей чувствительности находятся как большие, так и малые зерна бромистого серебра; иногда в эмульсии встречаются даже крупные зерна величиной в 0,008 *мм*.

Серебряные зерна фотомеханических пластинок меньше зерен портретных, но больше зерен диапозитивных эмульсий.

Почернение или плотность фотографической пластинки выражается логарифмом ее непрозрачности или непроницаемости для световых лучей. Если свет при прохождении через почерневшую пластинку ослабляется в 10 раз, то почернение выражается 1. Это почернение соответствует средней степени почернения сильного негатива. Плотность, равная 1, в бромосеребряных эмульсиях производится 0,011 *г* металлического серебра на 100 *см*$^2$ поверхности слоя. Для такого же почернения мокрых коллодионных пластинок на указанную поверхность приходится 0,007 *г* серебра; в мелкозернистых диапозитивных эмульсиях в 100 *см*$^2$ слоя содержится только 0,005 до 0,006 *г* серебра. Более сильное и более слабое почернение приблизительно пропорционально количеству серебряного осадка. Максимальное почернение наиболее плотных мест портретного негатива выражается величиной — 1½; в наиболее плотных местах очень сильных негативов почернение равно 2; большая степень почернения встречается редко. Плотность допустимой в негативах вуали равна 0,2. Диапозитивы должны быть совершенно прозрачны.

Разрешающая сила (Resolving power) мокрой коллодионной пластинки и фотомеханической бромосеребряножелатинной пластинки была точно определена в 1925 г. Е. Демишелем. Им была произведена съемка таблицы, состоящей из очень тонких сходящихся линий. Для определения разрешающей силы подсчитывалось число раздельно изображенных линий, приходящихся на 1 кв. дюйм поверхности негатива. В мокрой коллодионной пластинке можно было насчитать 450 несливающихся линий в 1 дюйме; на такой же площади бумаги Кодалин (негативная бромосеребряножелатинная бумага для фотолитографии ф-мы Кодак) насчитывалось 160 линий, а фотомеханическая пленка Истмен (Process-Film) дала только 140 линий.

## 3. ОРЕОЛЫ (ИРРАДИАЦИЯ)

Причиной наиболее сильных ореолов являются рефлексы от задней стеклянной поверхности негатива. Избежать появления ореолов можно посредством нанесения на задней стороне негатива красного, коричневого или черного слоя. Этот слой должен обладать приблизительно тем же показателем преломления, что и стекло, но лучшими противоореольными пластинками являются пластинки с неактиничным подслоем.

Причиной диффузных ореолов является рассеяние света внутри мутной бромосеребряной желатины. В мелкозернистых эмульсиях такие ореолы возникают реже, чем в грубозернистых. Обработка слоя желтым или красным красителем противодействует образованию диффузного ореола.

Посредством сенситометра Эдер-Хехта можно точно определить, при каком количестве света возникают ореолы и во сколько раз необходимо превысить порог чувствительности (Schwellenwert) определенного сорта пластинок для того, чтобы началось образование ореола (порог ореола).

Порог ореола обыкновенных пластинок от 400 до 1000 раз больше порога чувствительности скрытого изображения; в тонких слоях хлоробромодиапозитивных пластинок он в 400 раз выше порога чувствительности скрытого изображения; порог ореола лучших противоореольных пластинок с красным или коричневым подслоем приблизительно в 8 000 раз выше общего порога чувствительности этих пластинок и находится в нейтральной зоне уже не возрастающего почернения.

Иногда, впрочем, при съемке неудачно сконструированным объективом могут появиться мнимые ореолы, являющиеся следствием нерезкой прорисовки контуров изображения.

Для устранения или уменьшения возможности образования ореолов, возникших от рефлексов (иррадиации) лучше всего пользоваться противоореольными пластинками с предохраняющим подслоем.

При нанесении неактиничного слоя на заднюю сторону пластинки можно избежать появления ореола на обыкновенных сухих пластинках. Весьма простым средством является наклейка смоченной в глицерине черной бумаги, применяемой для упаковки сухих пластинок, или черной кальки. Такую кальку кладут в кювету с теплой водой, черной стороной книзу, дают стечь избытку воды и прижимают рукой к задней стороне пластинки.

Можно также наклеить на стеклянную сторону пластинки мокрую пигментную бумагу (без воздушных пузырьков).

Худшим средством является нанесение на заднюю сторону пластинки слоя следующего состава:

| | |
|---|---|
| **Ламповой сажи или коричневой краски** . . | 10 *г* |
| **Декстрина желтого** . . . . . . . . . . . | 100 „ |
| **Хлористого аммония** . . . . . . . . . . . | 6 „ |
| **Воды** . . . . . . . . . . . . . . . . . | 60—100 *см*³ |

Нанесение этого слоя и сушка пластинки должны производиться в полной темноте.

Можно также покрывать стеклянную сторону пластинки растворами антисоль или солярин и т. д.

Панхроматические фотомеханические пластинки для автотипии покрываются с обратной стороны слоем, состоящим из смеси ламповой сажи с жженным сахаром и декстрином.

Для уменьшения ореолов нужно проявлять коротко, так чтобы возникло только поверхностное изображение; для такого проявления наиболее пригоден метоловый проявитель. Затем пластинка фиксируется и усиливается. Необходимо помнить, что ореол начинает проявляться из глубины слоя. Можно также вести проявление в медленном проявителе, но тотчас же после появления светов изображения покрыть угрожаемые места 10-процентным раствором бромистого калия, затем после подсыхания закончить проявление.

## 4. ВУАЛЬ И ЕЕ УСТРАНЕНИЕ

Можно различить следующие виды вуали:

1) эмульсионная химическая или скрытая вуаль, образующаяся вследствие восстановления даже и неподвергшегося экспозиции бромистого серебра. Причинами возникновения такой вуали может быть неудачное проведение процесса созревания эмульсии, долгое хранение пластинок на складе в плохих условиях и вуалеобразующие примеси к эмульсии.

2) Засветка — вуаль, возникшая от попадания световых лучей на пластинку при упаковке, проявлении пластинок и т. д.

3) Вуаль, вызываемая химикалиями. Некоторые вещества, как перекись водорода, терпентинное масло, сероводород, соли олова, мышьяковисто-кислые соли, гипофосфориты, формальдегид, соли меди, вызывают вуаль.

4) Вуаль от давления или нажима (фрикционная вуаль). Если писать твердым тупым карандашом на неэкспонированной сухой пластинке, то при проявлении места, по которым проходил карандаш, чернеют; экспонированные места кажутся более светлыми. Подобное же явление наблюдается при трении пленки и бромосеребряных бумаг.

Часто также такая вуаль возникает из-за трения пленки о твердое тело при наматывании ее в производстве. Этот род вуали можно устранить прибавлением 2 *г* гипосульфита на 1 *л* метологидрохинонного проявителя; к сожалению в этих случаях на некоторых эмульсиях возникает вуаль другого порядка (дихроистическая вуаль).

Прибавление иодистого калия к проявителю также уменьшает возможность появления такого рода вуали.

5) Дихроистическая вуаль. Если в проявляющем растворе содержится слишком большое количество растворителя галоидных солей серебра (например сульфит натрия или аммиак) и проявитель действует медленно, то коллоидное серебро осаждается, следствием чего является так называемая двухцветная или дихроистическая вуаль. Такая вуаль окрашивает негатив на отраженном свету в зеленоватый тон, а на проходящем — в красноватый, фиолетовый и т. д. Находящиеся в обыкновенных проявляющих растворах сульфиты и бромиды щелочей растворяют от 0,1 до 0,2 *г* серебра в одном литре; но этого количества растворенного серебра достаточно для того, чтобы. например при проявлении глицином вызвать дихроистическую вуаль; поэтому в этих случаях нужно уменьшить содержание в растворе сернистокислого натрия.

Вообще при проявлении в бывших в употреблении и слегка окисленных воздухом растворах вуаль возникает в меньшей степени, чем во вполне свежих растворах, даже и в том случае, если в свежих растворах имеется достаточное количество бромистого калия.

Негативная вуаль, плотность которой не больше 0,2, в общем безвредна; диапозитивные пластинки и позитивные бумаги должны быть совершенно свободны от вуали.

Средства для предупреждения образования вуали на сухих пластинках:

а) хромовая кислота. Составляют следующий раствор:

| | |
|---|---|
| **Воды . . . . . . . . . . . . . . .** | **1** *л* |
| **Двухромокислого калия . . . . .** | **20** *г* |
| **Серной кислоты . . . . . . . . .** | 40 $\text{см}^3$ |

Для составления рабочего раствора этот запасный раствор разбавляется 10 частями воды. Продолжительность обработки негатива — 1½ мин. После промывки водой необходимо опустить негатив на 5 мин. в разбавленный раствор бисульфита натрия до полного исчезновения желтой окраски слоя, затем следует вторичная промывка.

При такой обработке наблюдается понижение чувствительности эмульсии на 10—20% по Эдер-Хехту.

б) Составляют два раствора:

| | |
|---|---|
| 1. **Двухромокислого калия** | 30 *г* |
| **Бромистого калия** | 15 „ |
| **Воды** | 1000 *см*³ |
| 2. **Аммиака** | 50 *г* |
| **Бромистого калия** | 25 „ |
| **Воды** | 100 *см*³ |

Завуалированную пластинку сначала погружают на 5 мин. в раствор двухромокислого калия, затем после хорошей промывки в проточной воде (½ часа) она погружается в аммиачный раствор и снова промывается. Сушить пластинку необходимо в полной темноте.

в) Завуалированная позитивная пленка промывается в течение 24 час. в 2-процентной азотной кислоте, затем промывается в продолжении часа водой, после чего опускается в 1-процентный раствор бромистого калия.

г) Люппо-Крамер рекомендует следующий раствор:

| | |
|---|---|
| **Раствора парафенилендиамина (1 : 1000)** | 200 *см*³ |
| **Бромистого аммония** | 10 *г* |
| **Уксусной кислоты** | 5 *см*³ |
| **Воды** | 800 „ |

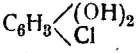
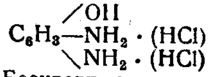
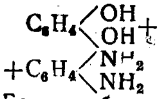
Пластинку погружают в этот раствор на 5 мин., затем в продолжении 10 мин. промывают в проточной воде. Потеря чувствительности не особенно велика.

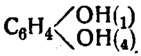
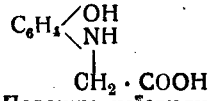
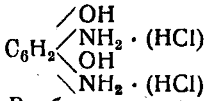
## 5. СОЛЯРИЗАЦИЯ

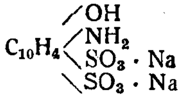
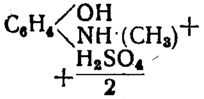
Соляризация или превращение негативного изображения во время проявления в позитивное возникает при очень сильной передержке бромосеребряных пластинок. Образование этих соляризованных изображений можно предупредить путем обработки сухих пластинок перед экспозицией 5-процентным раствором нитрита натрия (азотистокислого натрия). Затем промыть пластинку и высушить. Такое же действие оказывают слабые растворы фенилгидразина, фениламиноацетата натрия (фенилглицина натрия) и др. адсорбирующие бром вещества.

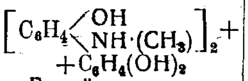
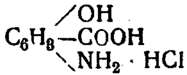
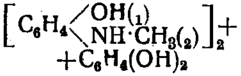
Посредством сенситометра Эдер-Хехта можно легко определить порог соляризации. Для возникновения ее необходимы очень большие количества света, превышающие порог чувствительности бромистого серебра в 10.000—50 000 раз. Так например соляризация возникает при экспозиции пластинки под сенсинометром на рассеянном дневном свету в продолжение 1—3 мин. Быстрые эмульсии с прибавлением малочувствительных прозрачных мелкозернистых бромоиодистых эмульсий (из группы диапозитивных) соляризуются с бо́льшим трудом, чем ясно выраженные грубозернистые быстрые эмульсии.

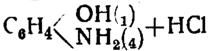
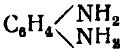
## 6. ВАЖНЕЙШИЕ ПРОЯВЛЯЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА, ИХ СОСТАВ И ХИМИЧЕСКИЕ РЕАКЦИИ

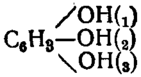
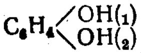
| Название | Химическая формула<br>Форма кристаллов<br>Точка плавления | Растворимость | Свойства в кислой среде | Свойства в щелочной среде | Характерные реакции |
|---|---|---|---|---|---|
| **Адурол** (хлоргидрохинон) |  $C_6H_3\langle{(OH)_2 \atop Cl}$<br>Бесцветные иглы или таблички. Точка плавления—103° С | Очень легко растворяется в воде, алкоголе и эфире | Концентрированная серная кислота осаждает адурол из его конц. водных растворов в виде призм | В присутствии едких щелочей адурол из водного раствора не извлекается эфиром, после подкисления извлечение возможно | При окислении адурола получается хлорхинон с температурой плавления—57° С |
| **Амидол** (хлоргидрат 2, 4 диамидофенола)<br>Акрол (Истмен) |  $C_6H_3{-}\begin{matrix}OH \\ NH_2\cdot(HCl) \\ NH_2\cdot(HCl)\end{matrix}$<br>Бесцветные иглы. При нагревании разлагается, не плавясь | Легко растворим в воде; трудно растворим в алкоголе и эфире | Осаждается концентрированной соляной кислотой из водных растворов | Раствор амидола в присутствии сернистонатриевой соли от прибавления поташа приобретает синюю, а от прибавления едких щелочей—красную (бордо) окраску | Водные растворы амидола окрашиваются: хлористым железом—в интенсивный красный цвет, сернокислым железом—в розово-красный и красной кровяной солью—в красный, постепенно переходящий в коричневый цвет. При окислении не дает хинона (см. гидрохинон) |
| **Гидрамин** (соединение гидрохинона и парафенилендиамина) |  $C_6H_4\langle{OH \atop OH} + C_6H_4\langle{NH_2 \atop NH_2}$<br>Белые таблички; плавятся при 191°—195° С | Трудно растворим в холодной воде и в эфире. Легко растворим в алкоголе | Расщепляется кислотами при образовании солей парафенилендиамина и гидрохинона, который можно извлечь эфиром | Легко растворяется в щелочах и дает при этом сначала слегка окрашенные, а затем на воздухе постепенно приобретающие коричнево-красный цвет растворы | Хлористым железом раствор окрашивается в зеленовато-коричнево-фиолетовый цвет. При действии красной кровяной соли и сернокислого железа образуется коричневый осадок |

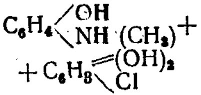
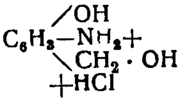
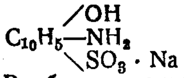
| Название | Химическая формула<br>Форма кристаллов<br>Точка плавления | Растворимость | Свойства в кислой среде | Свойства в щелочной среде | Характерные реакции |
|---|---|---|---|---|---|
| **Гидрохинон**<br>(парадиоксибензол)<br>Кинол |  $C_6H_4<\begin{matrix}OH(_1)\\OH(_4)\end{matrix}$<br>Белые кристаллические иглы.<br>Точка плавления— 169° C | Легко растворим в горячей воде, алкоголе и эфире; труднее — в холодной воде | Реакции не характерны. Из кислых растворов гидрохинон можно извлечь эфиром | Свойства гидрохинона подобны свойствам адурола | При прибавлении к раствору гидрохинона раствора 1 ч. конц. серной кислоты и 1 ч. двухромокислого кали в 20 ч. воды образуется хинон. При прибавлении азотной кислоты раствор гидрохинона становится темно-красным, затем желтым; при прибавлении хлористого железа — коричневым |
| **Глицин**<br>(параоксифенилглицин)<br>**Иконил** |  $C_6H_4<\begin{matrix}OH\\NH-CH_2\cdot COOH\end{matrix}$<br>Похожие на слюду листочки.<br>При плавлении разлагается | С трудом растворим в воде и спирту; нерастворим в эфире | С минеральными кислотами (но не с уксусной кислотой) образует соли, растворимые в воде. Нерастворим в бисульфите | Легко растворяется в сернистокислых, углекислых и едких щелочах | При окислении двухромокислым калием и серной кислотой образует при выделении углекислоты хинон |
| **Диамидорезорцин**<br>(хлоргидрат 1, 2, 3, 4 диамидорезорцина) |  $C_6H_2\begin{matrix}OH\\NH_2\cdot(HCl)\\OH\\NH_2\cdot(HCl)\end{matrix}$<br>Ромбоэдрические таблички.<br>При нагревании разлагается, не плавясь | Легко растворим в воде, с трудом растворим в алкоголе и эфире. | Конц. соляной кислотой из водных растворов осаждается осадок хлоргидрата | Водные растворы в присутствии сернистокислых солей окрашиваются поташем в желто-коричневый, едким кали—в синий цвет | Растворы окрашиваются: хлористым железом или красной кровяной солью—в коричневый до фиолетового цвета, сульфатом железа — в розовый цвет |

| Название | Химическая формула Форма кристаллов Точка плавления | Растворимость | Свойства в кислой среде | Свойства в щелочной среде | Характерные реакции |
|---|---|---|---|---|---|
| **Диоген** (амидонафтолдисульфокислый натрий) |  $C_{10}H_4\left\langle\begin{array}{l}OH\\NH_2\\SO_3\cdot Na\\SO_3\cdot Na\end{array}\right.$ Бесцветные иглы. При нагревании разлагается, не плавясь | Легко растворим в горячей воде, менее легко в холодной; в алкоголе и эфире нерастворим | Минеральные кислоты не выделяют из водных растворов свободной амидонафтолдисульфокислоты | При действии сернистокислыми, углекислыми и едкими щелочами образуются легко растворимые соли; из окрашенных в желтый цвет растворов минеральными кислотами диоген вновь осаждается | При окислении хинон не образуется |
| **Метол** (сернокислый метилпарамидофенол) Элон (Истмен) Мотол, Женоль, Сатрапол, Адилол, Метагол, Мономет, Феномет |  $C_6H_4\left\langle\begin{array}{l}OH\\NH\cdot(CH_3)\end{array}\right.+\;+\frac{H_2SO_4}{2}$ Бесцветные иглы или призмы. При нагревании разлагается, не плавясь. Свободное основание плавится при 87° C | Легко растворим в воде, с трудом растворим в алкоголе и эфире. Свободное основание легко растворимо в алкоголе и эфире | Реакции не характерны | Водные растворы метола в присутствии сернистокислых или углекислых щелочей содержат свободное основание, извлекаемое эфиром. После испарения эфира свободное основание остается в виде маслянистой жидкости, кристаллизующейся в виде игл | Азотной кислотой окрашивается в красный, хлористым железом — в красно-коричневый, красной кровяной солью — в желто-красный цвет. С сульфатом железа реакция не характерна. При подкислении охлажденного во льду водного раствора метола разбавленной серной кислотой и приливании раствора нитрита калия выделяется в виде тонких игл нитрозометол |

| Название | Химическая формула Форма кристаллов Точка плавления | Растворимость | Свойства в кислой среде | Свойства в щелочной среде | Характерные реакции |
|---|---|---|---|---|---|
| **Метохинон** Соединение метола (основание) с гидрохиноном Кинома |  $\left[C_6H_4\begin{matrix}\diagup OH\\ \diagdown NH\cdot(CH_3)\end{matrix}\right]_2 + C_6H_4(OH)_2$ Белый порошок. Точка плавления — 135° C | С трудом растворим в холодной воде и эфире; легко растворим в горячей воде и еще легче — в алкоголе. В метохиноне Люмьера содержится небольшая примесь сульфита | В кислой среде метохинон легко расщепляется на метол и гидрохинон, извлекаемый эфиром | Легко растворим в щелочах | Растворы окрашиваются: азотной кислотой — в желтый, хлористым железом — в коричневый цвет с последующим выделением осадка; такова же реакция и с красной кровяной солью. Железный купорос окрашивает растворы в зеленый цвет с последующим выделением коричневого осадка. |
| **Неол** (солянокислая парамидосалициловая кислота) |  $C_6H_3\begin{matrix}\diagup OH\\ -COOH\\ \diagdown NH_2\cdot HCl\end{matrix}$ | Легко растворим в воде; вскоре после растворения выделяется свободная амидосалициловая кислота | Осаждается из водных растворов концентрированной серной кислотой. В бисульфите нерастворим | Растворяется при избытке углекислой или едкой щелочи | Растворы окрашиваются хлористым железом в красный цвет. |
| **Ортол** (сернокислый метил-орто-амидофенол и гидрохинон, смесь) |  $\left[C_6H_4\begin{matrix}\diagup OH_{(1)}\\ \diagdown NH\cdot CH_{3(2)}\end{matrix}\right]_2 + C_6H_4(OH)_2$ | Легко растворим в воде; частично растворим в алкоголе и эфире (гидрохинон переходит в раствор) | — | — | При окислении двухромокислым калием и серной кислотой растворы окрашиваются в глубокий красный цвет (бордо); при этом образуется также хинон |

| Название | Химическая формула<br>Форма кристаллов<br>Точка плавления | Растворимость | Свойства в кислой среде | Свойства в щелочной среде | Характерные реакции |
|---|---|---|---|---|---|
| **Парамидофенол** (чаще всего выпускается в продажу в виде солянокислого парамидофенола; концентрированный раствор с едкими щелочами и сульфитом носит название родинала, унала, коделона, редола, иренала) | Солянокислый:  $C_6H_4\langle^{OH_{(1)}}_{NH_{2(4)}}+HCl$ Бесцветные призмы. При нагревании разлагается, не плавясь. Свободное основание плавится при 184° С | В воде растворим легко, в алкоголе — с трудом. Свободное основание с трудом растворимо в холодной воде и эфире, легко — в алкоголе | Осаждается из водных растворов концентрированной соляной кислотой | При приливании к концентрированным растворам сернистокислых и углекислых щелочей выделяется свободное основание. Едкие щелочи также выделяют свободное основание; при дальнейшем прибавлении едкой щелочи свободное основание растворяется и образуются феноляты | При окислении легко образуется хинон. При приливании раствора хлорной извести раствор парамидофенола, подкисленный соляной кислотой, принимает фиолетовую окраску, вскоре переходящую в зеленую, и при дальнейшем приливании выпадают желтые хлопья хинонхлоримида.<br>При приливании к подкисленному соляной кислотой раствору парамидофенола нитрата калия образуется диазосоединение, из которого при действии нафтолдисульфокислотой и щелочами получается пунцово-красный краситель |
| **Парафенилендиамин** (свободное основание) |  $C_6H_4\langle^{NH_2}_{NH_2}$ Треугольные таблички. Точка плавления—140° С. Солянокислая соль (хлоргидрат) при нагревании разлагается, не плавясь | Хлоргидрат легко растворим в воде, менее легко — в спирту и нерастворим в эфире. Свободное основание легко растворимо в воде, спирту и эфире | Из концентрированных водных растворов свободного основания соляная кислота выделяет хлоргидрат | При приливании едких щелочей основание может быть извлечено эфиром | Хлористое железо окрашивает растворы в зеленый цвет, переходящий затем в коричневый и фиолетовый. При приливании красной кровяной соли и сульфата железа образуется коричневый осадок |

| Название | Химическая формула<br>Форма кристаллов<br>Точка плавления | Растворимость | Свойства в кислой среде | Свойства в щелочной среде | Характерные реакции |
|---|---|---|---|---|---|
| **Пирогаллол** (триоксибензол)<br>Пирогалловая кислота (сублимированная в иглах).<br>Пирал (кристаллические зерна) |  $C_6H_3(OH)_3$<br>Бесцветные иглы. Плавится при 135,5° C | Легко растворим в воде, алкоголе и эфире | Реакции не характерны | При прибавлении нескольких капель едкой щелочи раствор пирогаллола с сульфитом окрашивается в коричневый цвет. В присутствии сульфита (но не поташа) пирогаллол извлекается из растворов эфиром | Разбавленный раствор пирогаллола при прибавлении слегка окисленного на воздухе концентрированного раствора железного купороса окрашивается в красивый синий цвет. Азотная кислота окрашивает раствор пирогаллола в темно-красный, хлористое железо — в синий, переходящий затем в коричневый, красная кровяная соль — в красный цвет |
| **Пирокатехин** (ортодиоксибензол)<br>Бренцкатехин, кахин, эльконал |  $C_6H_4(OH)_2$<br>Бесцветные таблички или иглы. Точка плавления — 140° C | Легко растворим в воде, алкоголе и эфире | Реакции не характерны | Подобны свойствам адурола | Водный раствор пирокатехина с несколькими каплями раствора хлористого железа окрашивается в смарагдово-зеленый цвет, переходящий от прибавления раствора соды в фиолетово-красный. При окислении образования хинона не наблюдается (см. гидрохинон) |

| Название | Химическая формула<br>Форма кристаллов<br>Точка плавления | Растворимость | Свойства в кислой среде | Свойства в щелочной среде | Характерные реакции |
|---|---|---|---|---|---|
| **Хлоранол** (соединение адурола и метола) |  $C_6H_4\begin{matrix}/OH\\ \backslash NH(CH_3)\end{matrix}+ + C_6H_3\begin{matrix}=(OH)_2\\ \backslash Cl\end{matrix}$<br>Белый порошок (таблички). Точка плавления - 100° C | Растворимость в холодной воде 1 : 50; легко растворим в алкоголе и ацетоне, менее легко — в эфире и бензине | Кислоты расщепляют хлоранол на соль метилпарамидофенола и адурол, извлекаемый эфиром | В щелочах растворим легче, чем в воде. Растворы хлоранола в присутствии сульфита и щелочи отличаются достаточной прочностью | Растворы хлоранола при прибавлении азотной кислоты окрашиваются в желтый, при прибавлении хлористого железа и красной кровяной соли — в коричневый цвет с последующим выделением фиолетового осадка |
| **Эдинол** (солянокислый амидо-оксибензолалкоголь) |  $C_6H_3\begin{matrix}/OH\\ -NH_2+\\ \backslash CH_2\cdot OH\end{matrix} + HCl$<br>Точка плавления — 142° C | Легко растворим в воде; свободное основание также легко растворимо в воде (отличие от парамидофенола) | — | — | При окислении образования хинона не наблюдается. При приливании хлорной извести осадок не образуется, возникает лишь легкое помутнение или маслянистое выделение (отличие от парамидофенола) |
| **Эйконоген** (амидонафтолсульфокислый натрий) |  $C_{10}H_5\begin{matrix}/OH\\ -NH_2\\ \backslash SO_3\cdot Na\end{matrix}$<br>Ромбоэдрические таблички. При нагревании до 110° C теряет кристаллизационную воду и при дальнейшем нагревании разлагается, не плавясь | Легко растворим в теплой, менее легко — в холодной воде; почти нерастворим в алкоголе и эфире | В присутствии минеральных кислот из водных растворов выделяются кристаллические иглы амидо-нафтолсульфокислоты. В бисульфите нерастворим | При приливании щелочей растворы окрашиваются в золотисто-желтый цвет | При окислении хинон не образуется |

# 7. ДЕСЕНСИБИЛИЗАТОРЫ И ИХ ПРИМЕНЕНИЕ

В 1920 г. Люппо-Крамером разработан способ проявления при ярком желтом свете не только обыкновенных и ортохроматических пластинок, но при некоторой осторожности и панхроматических. С помощью нескольких определенных красителей оказалось возможным сильно понизить чувствительность пластинки, десенсибилизировать ее после экспозиции, не разрушая скрытого изображения. Первоначально для этой цели применялся феносафранин, но недостатком его является окрашивание пальцев, одежды, иногда даже желатинного слоя (в особенности пластинок с толстым или двойным слоем). Поэтому феносафранин почти совершенно вытеснен пинакриптолом зеленым и желтым, не обладающими недостатками феносафранина.

Десенсибилизирующими свойствами обладают и другие некрасящие вещества. Так например после погружения пластинки в темноте на 2 мин. в раствор амидола 1 : 10 000 обыкновенные пластинки настолько теряют светочувствительность, что проявление их вполне возможно при ярком свете (например на расстоянии 4 *м* от двадцатипятисвечной лампы, прикрытой матовым стеклом; для цветочувствительных пластинок это освещение слишком ярко). Действие указанных выше красителей значительно сильнее. Процессы десенсибилизации просредством феносафранина и пинакриптола зеленого приблизительно одинаковы. Можно прибавить десенсибилизатор к проявителю (10 *см*³ раствора 1 : 2 000 прибавляются к 100 *см*³ проявителя), но на практике чаще перед проявлением пластинку опускают в полной темноте или при красном свете на 1—2 мин. в раствор красителя 1 : 5 000 и затем включают желтый свет. После проявления на пластинке нет и следов вуали. Десенсибилизация заключается в химическом изменении бромистого серебра, которое становится нечувствительным к действию слабого света, а не в избирательном поглощении окрашенного раствора. Поэтому без всякой боязни можно вынуть негатив из кюветы и проверить на просвет ход проявления. Проявление панхроматических пластинок лучше всего производить при светло-красном свете. С помощью десенсибилизаторов можно также предотвратить появление воздушной вуали.

Запасный раствор пинакриптола зеленого (хранить в темноте):

| | |
|---|---|
| Пинакриптола зеленого . . . . . . | 1 *г* |
| Воды (горячей) . . . . . . . . . . . | 500 *см*³ |

Для приготовления рабочего раствора 20 *см*³ запасного раствора разбавляют 200 *см*³ холодной воды. Экспонированные пластинки (или пленки) погружаются в полной темноте или при красном свете на минуту в рабочий раствор. После этой ванны пластинки настолько десенсибилизированы, что применение красного света при проявлении становится совершенно излишним. Рабочим раствором пинакриптола зеленого можно пользоваться много раз.

После короткого промывания пластинок (или пленок) водой можно вести проявление при желтом свете или слабом свете свечи; вуаль при этом не возникает. При применении пинакриптола зеленого, как и бромистого калия, пластинки остаются чистыми и устраняется возможность появления легкой вуали даже и на лежалых пластинках.

При применении пинакриптоловой ванны можно пользоваться почти всеми употребительными проявителями, например родиналом, глицином, метол-гидрохиноном, эдинолом, пирокатехином, адуролом, гидрохиноном, пирагаллолом. Только при пользовании двумя последними проявителями рекомендуется соблюдать известную осторожность и не применять слишком яркого света. Проявление родиналом и эдинолом замедляется, как это бывает при прибавлении бромистого калия, проявление адуролом заметно ускоряется.

Проявление в неоловом проявителе настолько замедляется, что применение его после десенсибилизации пинакриптолом зеленым вообще не рекомендуется.

Хотя к некоторым рабочим растворам проявителей (например родинала и эдинола) можно непосредственно прибавить раствор пинакриптола зеленого и, начав проявление при красном свете, закончить его при желтом, однако в большинстве случаев, в особенности при проявлении панхроматических пластинок более надежным и верным окажется предварительное погружение пластинок в раствор пинакриптола зеленого.

Проявление пластинок сенсибилизированных к красному цвету. Рабочий раствор пинакриптола должен быть более концентрированным: примерно 25—30 *см*³ запасного раствора на 200 *см*³ рабочего

Во всяком случае очувствленные к красному цвету пластинки нельзя проявлять при светло-желтом свете, а лишь при светло-красном или оранжево-желтом, например при свете, проходящем через светофильтр, окрашенный нафтолом оранжевым Хёхстской фабрики.

При подобном проявлении пластинок, сенсибилизированных к красному цвету пинацианолом, все же необходима известная осторожность; в этом случае рекомендуется применение не слишком яркого красного света (см. далее об автохромных пластинках).

В слое некоторых ортохроматических эмульсий для ослабления действия синих лучей содержится тартрацин. В этом случае нужно иметь в виду, что десенсибилизирующее действие феносафранина тартрацином уничтожается.

## 8. ПРЕДОХРАНЕНИЕ ОТ ВУАЛИРУЮЩЕГО ДЕЙСТВИЯ ДЕСЕНСИБИЛИЗАТОРОВ

Некоторые красители, преимущественно основные, вуалируют бромосеребряные пластинки. К таким красителям относятся и десенсибилизирующие, например метиленово-синий, родулин, малахитово-зеленый, синий «виктория» и т. д. Предупредить образование вуали можно прибавлением других красителей, например аурамина, акридина желтого, акридина оранжевого, бензофлавина и т. д. (защитные красители по Целгеру).

Прибавляя 0,02 *г* акридина желтого к раствору 0,0005 *г* метиленово-синего в 1 *л* воды можно получить не вуалирующий пластинки десенсибилизатор, действие котрого все же не лучше действия пинакриптола зеленого или феносафранина.

## 9. ПРИМЕНЯЕМЫЕ ПРИ ПРОЯВЛЕНИИ ЩЕЛОЧИ И СУЛЬФИТЫ

Едкие (каустические) щелочи

| | |
|---|---|
| Едкое кали . . . . . . . . . . . | KOH |
| Едкий натр . . . . . . . . . . . | NOH |
| Едкий литин . . . . . . . . . . | LiOH |
| Аммиак . . . . . . . . . . . . . | $NH_3$ |

Углекислые щелочи (карбонаты)

| Название | Химическая формула | Эквивалентные количества |
|---|---|---|
| Углекислый натрий безводный (сода безводная) . . . . | $Na_2CO_3$ | 1,0 *г* |
| Углекислый натрий кристаллический . | $Na_2CO^3+10N_2O$ | 2,7 „ |
| Углекислый калий поташ . . . . . . | $K_2CO_3$ | 1,3 „ |

В рецептах некоторых проявителей едкие натрикали или литий заменены трехосновным фосфорнокислым натром ($Na_3 PO_4+12 H_2 O$), но действие его мягче, чем действие едких щелочей. В содержащих сульфит проявляющих растворах действие ацетона подобно действию щелочи.

Щелочи заменяются также иной раз формалином и триоксиметиленом.

Сульфиты (сернистокислые соли)

| Название | Химическая формула | Эквивалентные количества |
|---|---|---|
| Сульфит натрия безводный . . . . . . | $Na_2SO_3$ | 1,000 *г* |
| Сульфит натрия крист. | $Na_2SO_3+7H_2O$ | 2,000 „ |
| Метабисульфит калия | $K_2S_2O_5$ | 0,880 „ |
| Бисульфит натрия . | $NaHSO_3$ | 0,825 „ |
| Концентрированная бисульфитная щелочь натрия (38° Боме) . . . . . . | — | 2,220 *см*³ |

## 10. ОБЩИЕ ЗАМЕЧАНИЯ О ПРОЯВЛЕНИИ БРОМОСЕРЕБРЯНОЖЕЛАТИННЫХ ПЛАСТИНОК

### Минимальные количества проявляющего раствора для наиболее употребительных форматов пластинок:

| Формат пластинки | Наименьшее количество проявляющего раствора |
|---|---|
| 6,5× 9 *см* | 30 *см*$^3$ |
| 9 ×12 „ | 40 „ |
| 12 ×16 „ | 50 „ |
| 13 ×18 „ | 60 „ |
| 18 ×24 „ | 90 „ |
| 24 ×30 „ | 120 „ |

Во время проявления необходимо покачивать кювету.

### Температура проявляющего раствора:

Температура проявителя должна быть не ниже 16° и не выше 20° С. При более низкой температуре, например при 10—12° С проявляющая сила некоторых проявителей — глицина, гидрохинона с содой и др. — сильно уменьшается. Понижение температуры быстрых проявителей, как метол, метохинон, почти не оказывает влияния на проявляющую способность. Для проявления при более низких температурах особенно рекомендуются метолгидрохинонный проявитель с едким натром, метохином с содой и родинал. Слишком теплые проявители (особенно быстрые проявители при температуре свыше 20°) легко дают вуаль. Увеличение скорости проявления при повышении температуры на 10° С выражается температурным коэфициентом проявителя. Если бромосеребряная пластинка при температуре 18° С проявляется вдвое быстрее, чем при температуре в 8° С, то температурный коэфициент данного проявителя равен 2.

**Температурные коэфициенты различных проявителей при температуре от 6 до 20° С (по Эдеру):**

| | |
|---|---|
| Метол с содой . . . . . . . . . | 1,5 |
| Метол гидрохинон с содой . . . . | 1,7—1,9 |
| Гидрохинон с содой . . . . . . | 2,2—2,6 |
| Пирогаллол с содой . . . . . . | 2,2—2,4 |
| Родинал . . . . . . . . . . . . | 2,0 |
| Глицин с поташем . . . . . . . | 2,5—2,7 |
| Пирокатехин с поташем . . . . | 2,8 |
| Железный проявитель . . . . . | 2,2 |

Чем меньше температурный коэфициент, тем менее заметно ослабление действия проявителя при понижении температуры.

Температурный коэфициент бромосеребряножелатинной пластинки при колебании температуры во время экспозиции в пределах от — 20° С до + 40° С практически равен 1; колебания температуры во время съемки не оказывают влияния на чувствительность пластинки.

### Факториальное проявление сухих пластинок

Для начинающего фотографа может оказаться полезным применение фактора проявления Ваткинса[1]. С помощью этого фактора можно приблизительно определить необходимую продолжительность проявления. Нужно только отметить время, протекшее от погружения пластинки в проявитель до появления первых следов изображения, и умножить это время на коэфициент или фактор данного проявителя. Таким образом и определяется время, потребное для получения правильно проявленного негатива средней плотности. Фактор Ваткинса находится в зависимости от проявляющего вещества, но приблизительно постоянен для определенного типа проявителя; обычные колебания температуры раствора и изменение количества щелочи оказывают небольшое влияние на фактор Ваткинса. При сильном разведении метолового, амидолового и пирокатехинного проявителя фактор Ваткинса убывает. Фактор Ваткинса для гидрохинонного и пирогаллового проявителей почти не изменяется от разбавления раствора водой. Факторы Ваткинса для различных проявляющих веществ при температуре раствора от 18 до 20° С даны в следующей таблице:

---

[1] Не смешивать с фактором проявления Хёртера и Дриффильда $\gamma$.

| | | | |
|---|---|---|---|
| Адурол | 5 | Метол гидрохинон | 14 |
| Амидол | 20 | Ортол | 10 |
| Гидрохинон | 5 | Пирогаллол | 5 |
| Глицин | 14 | Родинал | 20 |
| Диоген | 12 | Пирокатехин | 10 |
| Имогенсульфит | 6 | Эдинол | 20 |
| Метол | 30 | Эйконоген | 9 |

Так например если при проявлении глицином первые следы изображения появились через 45 сек. $= \frac{3}{4}$ мин., то через $\frac{3}{4} \times 14 = 10\frac{1}{2}$ мин. проявление заканчивается, и негатив можно опустить в фиксажную ванну; или если при проявлении метолом первые следы изображения появились через 10 сек. $= \frac{1}{6}$ минут., то общая продолжительность проявления равна $\frac{1}{6}$ мин. $\times 30 = 5$ мин.

### Относительная скорость проявления, кроющая способность и прочность проявляющих растворов (по А. Гюблю):

Проявители для бромосеребряных пластинок отличаются неодинаковой скоростью проявления и различной кроющей способностью, т. е. плотностью светов. Помещаемая ниже таблица дает общий обзор разного характера действия проявителей на бромосеребряножелатинную пластинку при температуре раствора — 20° С:

| Проявитель | Относительная скорость [1] | Относит. кроющая способн. [2] | Прочность |
|---|---|---|---|
| Адурол с поташом | 50 | 0,6 | 0,6 |
| Амидол | 50 | 0,4 | — |
| Гидрохинон с едким натром | 60 | 1,0 | 0,4 |
| Гидрохинон с поташом | 21 | 0,7 | 0,7 |
| Глицин с едким натром | 33 | 0,5 | 0,8 |
| Глицин с поташом | 20 | 0,5 | 1,0 |
| Железный | 20 | 0,5 | 0,7 |
| Метол с поташом | 75 | 0,8 | 0,5 |
| Парамидофенол с поташом | 38 | 0,5 | 0,5 |
| Пирогаллол с поташом | 38 | 0,5 | 0,5 |
| Пирокатехин с едким натром | 100 | 0,6 | 0,3 |
| Пирокатехин с поташом | 25 | 0,5 | 0,6 |
| Родинал (парамидофенол с едким натром) | 38 | 0,5 | 0,9 |
| Эдинол с поташом | 80 | 0,4 | 0,8 |
| Эйконоген с поташом | 30 | 0,5 | 0,6 |

### Замедляющее действие бромистого калия на ход проявления

Прибавление к проявляющему раствору бромистого калия в зависимости от состава проявляющего раствора в большей или меньшей степени замедляет проявление. Кроме того при таком добавлении предупреждается образование вуали и исправляется передержка. Разница в действии бромистого калия на разные проявляющие вещества видна из следующей таблицы Гюбля (нормальной температурой проявляющего раствора считается 20° С):

---

[1] Скорость наиболее быстро работающего проявителя (пирокатехин с едким натром) принимается за 100.

[2] При постановке опытов об'ектом с'емки служила шкала. Помещаемые в таблице числа соответствуют относительной плотности нижней ступени шкалы при доведении проявления до появления на негативе верхней ее ступени.

| Проявитель | Замедление в секунд. | | | Влияние бромистого калия на плотность негатива |
|---|---|---|---|---|
| | При 0,2% бромистого калия | При охлаждении до 10° | При разбавлен. равн. колич. воды | |
| Адурол с поташом . . . | 30 | 45 | 25 | Значительно |
| Амидол . . . . . . . . | 50 | 60 | 5 | » |
| Гидрохинон с едким натром . . . . . . . | 110 | 105 | 70 | Невелико |
| Гидрохинон с поташом . | 95 | 80 | 120 | Оч. велико |
| Глицин с едким натром . | 90 | 70 | 125 | Невелико |
| Глицин с поташем . . . | 210 | 130 | 115 | Оч. велико |
| Железный . . . . . . | 280 | 90 | 80 | Невелико |
| Метол с поташом . . . | 5 | 10 | — | Ничтожно |
| Парамидофенол с поташом . . . . . . . . | 70 | 30 | 30 | Значительно |
| Пирогаллол с поташом . | 35 | 55 | 40 | » |
| Пирокатехин с едким натром . . . . . . . | 5 | 10 | 20 | Невелико |
| Пирокатехин с поташом | 140 | 60 | 70 | Оч. велико |
| Родинал . . . . . . . . | 45 | 40 | 30 | Невелико |
| Эдинол с поташом . . . | 20 | 25 | — | » |
| Эйконоген с поташом . | 85 | 55 | 80 | » |

## 11. ИОДИСТЫЙ КАЛИЙ В ПРОЯВЛЯЮЩЕМ РАСТВОРЕ

Прибавка небольших количеств иодистого калия к проявляющему раствору (например гидрохинона, пирогаллола) ускоряет проявление. Изображение появляется быстрее.

## 12. ДЕЙСТВИЕ СУЛЬФАТОВ НАТРИЯ И МАГНИЯ НА ХОД ПРОЯВЛЕНИЯ

При прибавлении сульфата натрия или магния к проявляющему раствору уменьшается набухание желатины и кроме того серебро, находящееся в коллоидном состоянии и являющееся причиной дихроистической вуали, коагулирует. Поэтому рекомендуется добавление 10 *г* сульфата натрия (глауберовой соли) на каждые 100 *г* раствора метолгидрохинона.

Прибавление к проявляющему раствору сульфата натрия устраняет возможность появления дихроистической вуали, появляющейся из-за присутствия коллоидного серебра в желатинном слое. При прибавлении кристаллоидов серебро коагулирует. Поэтому Л. Лобель рекомендует добавление больших количеств сульфата натрия.

Прибавляя к 1 *л* метолгидрохинного проявителя 100 *г* кристаллического сернокислого натрия, Бюнелю даже при долгом проявлении недодержанных пластинок удавалось избежать образования дихроистической вуали. В то же время желатина набухает значительно меньше, чем в обычном проявляющем растворе.

## 13. ПРОЧНОСТЬ И ИСТОЩЕНИЕ ПРОЯВЛЯЮЩИХ РАСТВОРОВ

Некоторые проявляющие растворы при окислении воздухом быстро теряют свои проявляющие свойства, к таким нестойким растворам следует отнести растворы пирогаллола, щавелевокислого железа и др. Но такие проявители, как гидрохинон с содой, метол-гидрохинон, глицин, в закрытых сосудах сохраняются несколько месяцев без изменения проявляющих свойств; растворы амидола с сульфитом теряют проявляющие свойства уже через несколько дней, а иной раз и через несколько часов.

Не все растворы можно повторно применять для проявления нескольких бромосеребряных пластинок. Некоторые проявители быстро истощаются, т. е. при повторном применении теряют свои проявляющие свойства. Причинами этого являются: окисление кислородом воздуха и увеличение концентрации бромистого калия в растворе при восстановлении бромистого серебра, отчего конечно проявление замедляется, негативы кажутся как бы недодержанными. Кроме того одной из основных причин такого истощения проявляющего раствора является образование при проявлении веществ (например хинона из гидрохинона), прекращающих процесс проявления даже и в том случае, если в растворе еще имеется достаточное количество неразложившегося проявляющего вещества. Это и имеет место при проявлении амидолом.

Быстро истощающийся проявитель причиняет много неудобств.

Наиболее стойкими для повторного применения оказались растворы метола, метол-гидрохинона, парамидофенола, родинала и эдинола; быстро портятся растворы пирогаллола и амидола.

## 14. РЕЦЕПТЫ ПРОЯВИТЕЛЕЙ ДЛЯ БРОМОСЕРЕБРЯНОЖЕЛАТИННЫХ ПЛАСТИНОК И ПЛЕНОК

### Пирогалло-содовый проявитель:

| | I рецепт | II рецепт |
|---|---|---|
| а) **Воды** | 1 000 *см*³ | 1 000 *см*³ |
| **Сернистокислого натрия (крист.)** | 200 *г* | 130 *г* |
| **Серной кислоты конц.** | 12 кап. | — |
| **Метабисульфита калия** | — | 17 *г* |
| **Пирогаллола** | 28 *г* | 17 „ |
| б) **Углекислого натрия (крист. соды)** | 100 „ | 200 „ |
| **Воды** | 1 000 *см*³ | 1 000 *см*³ |

Для увеличения прочности раствора а необходимо употреблять кипяченую воду и прибавить пирогаллол лишь после полного охлаждения ее. Это замечание следует особенно иметь в виду при составлении проявляющего раствора по второму рецепту, который дает значительно более стойкие растворы, чем первый рецепт. Для составления рабочего раствора смешивают:

| | |
|---|---|
| **Раствора соды** | 20 *см*³ |
| „ **пирогаллола** | 20 „ |
| **Воды** | 20 „ |

Нормальная продолжительность проявления при температуре раствора — 18° С от 4 до 6 мин.

При разбавлении рабочего раствора равным количеством воды получаются более мягкие негативы, но зато время проявления увеличивается. Прибавление нескольких капель раствора бромистого калия (1 : 10) замедляет проявление. При очень сильной передержке необходимо прибавить довольно большое количество бромистого калия — от 30 до 100 капель на каждые 100 *см*³ проявляющего раствора.

При долгом стоянии на воздухе проявляющий раствор понемногу окрашивается в коричневый цвет; поэтому в случае повторного применения рабочего раствора его не следует оставлять на долгое время в кювете. Иногда при проявлении пирогаллолом желатинный слой окрашивается в желто-зеленый цвет; но эта цветная вуаль может быть устранена (см. ниже).

Вообще при проявлении любым проявителем сильные передержки можно исправить посредством погружения пластинки до проявления в разбавленный раствор бромистого калия (1 : 200). После обработки пластинки этим раствором в продолжение 1—2 мин. пластинку можно опустить без промывки в нормальный рабочий раствор пирогаллового или какого-нибудь другого проявителя. Для фиксирования лучше всего пользоваться кислым фиксажным раствором (см. ниже).

### Пирогалло-ацетоновый проявитель

Если при составлении пирогаллового проявителя заменить углекислую щелочь ацетоном, то желатинный слой окрашивается не столь сильно и кроме того устраняется опасность появления желтых пятен от пирогаллола. Запасные растворы составляются следующим образом:

| | |
|---|---|
| а) **Пирогаллола** | 40 *г* |
| **Сернистокислого натрия (безводного)** | 200 „ |
| **Воды** | 1 000 *см*³ |
| б) **Ацетон** | |

Для составления рабочего раствора смешивают:

| | |
|---|---|
| **Воды** | 75 *см*³ |
| **Раствора** | 25 „ |
| **Ацетона** | 10 „ |

Прибавлением бромистого калия можно устранить возможность появления вуали и исправить передержку.

## Гидрохинонный проявитель

### Гидрохинон с содой

Составляют следующий раствор:

| | |
|---|---|
| Воды (теплой) . . . . . . . . . | 900 см$^3$ |
| Сернистокислого натрия (крист.) | 75 „ |
| Гидрохинона . . . . . . . . . . | 10 „ |
| Соды (крист.) . . . . . . . . . . | 150 „ |

Этот раствор сохраняется в хорошо запечатанных бутылках в продолжении нескольких месяцев. Для проявления можно применять указанный раствор без дальнейшего разбавления водой, однако при проявлении свежим раствором иногда появляется вуаль. Бывший в употреблении раствор действует медленно и без вуали, поэтому следует сохранять старый раствор и начинать в нем проявление, или же к свежему раствору прибавить небольшое количество раствора, бывшего в употреблении. Прибавление бромистого калия или нескольких капель уксусной кислоты замедляет проявление, но медленнее всего проявление идет в старом, несколько раз употреблявшемся растворе. Фиксировать пластинку можно в обыкновенной, но лучше в кислой фиксажной ванне.

### Концентрированный гидрохинонный проявитель с поташем

| | |
|---|---|
| Воды . . . . . . . . . . . . . . | 150 см$^3$ |
| Гидрохинона . . . . . . . . . | 5 г |
| Сернистокислого натрия (крист.) . | 40 „ |
| Поташа . . . . . . . . . . . . . | 70 „ |

Раствор этот достаточно прочен. Для составления рабочего раствора запасный концентрированный раствор разбавляется 4—6 частями воды. Гидрохинонный проявитель с поташем действует сильнее, чем проявитель с содой.

Гидрохинон с едким натром (для фотомеханических пластинок):

| | |
|---|---|
| а) Гидрохинона . . . . . . . . | 25 г |
| Бисульфита натрия . . . . . | 25 „ |
| Бромистого калия . . . . . . | 25 г |
| Воды . . . . . . . . . . . . . . | 1 000 см$^3$ |
| б) Едкого натра в палочках . . | 50 г |
| Воды . . . . . . . . . . . . . | 1 000 см$^3$ |

Рабочий раствор составляется из равных частей растворов а и б; продолжительность проявления — около 3 мин. Рабочий раствор, сохраняемый в хорошо запечатанных бутылках, не теряет своей силы в течение некоторого времени. В растворе а можно заменить бисульфит натрия метабисульфитом калия и одновременно в растворе б едкий натр заменить едким кали, при этом получается еще более сильно действующий проявитель.

## Метоловый проявитель

Метол является одним из наиболее употребительных быстрых проявителей. При проявлении метоловым проявителем изображение появляется через 4—10 сек.; сначала негативы слишком тонки и кажутся серыми, но их плотность быстро увеличивается. В соединении с гидрохиноном, дающим большую плотность, метол самый излюбленный и чаще всего употребляемый проявитель.

### Метол с содой

Сильный и чисто работающий раствор метола с содой составляется по следующему рецепту:

| | |
|---|---|
| а) Воды . . . . . . . . . . . . | 1 000 см$^3$ |
| Метола . . . . . . . . . . . . | 10 г |
| Сернистокислого натрия (кристалл.) . . . . . . . . | 100 „ |

Необходимо помнить, что метол всегда следует растворять раньше сульфита:

| | |
|---|---|
| б) Воды . . . . . . . . . . . . | 1 000 см$^3$ |
| Соды крист. . . . . . . . . . | 100 г |

Рабочий раствор составляется из равных частей растворов а и б. Прибавление 5—10 капель раствора бромистого калия на 100 см$^3$ проявляющего раствора увеличивает прозрачность пластинок. Большее количество бромистого калия замедляет проявление, однако не в столь сильной степени, как это имеет место при проявлении пирогаллолом с содой или глициновым проявителем. Замедляюще также действует прибавление 2—4 капель раствора гипосульфита ( : 10) на 100 см³ готового проявителя[1]. При проявлении передержанных пластинок рекомендуется сначала к метоловому раствору прибавить лишь небольшое количество раствора соды, например: к 60 см³ раствора а только от 2 до 10 см³ раствора б и от 10 до 20 капель раствора бромистого калия (1 : 10), тогда проявление идет медленно. Увеличивая количество раствора б, можно повысить энергию проявителя; можно также повысить проявляющую способность проявителя, если количества воды в запасных растворах будут уменьшены (вместо 1 000 см³ в каждом растворе можно взять по 800 см³ воды). Фиксировать негативы следует в кислом фиксаже.

### Метоловый проявитель в одном растворе

| | | |
|---|---|---|
| Воды | 1000 | см³ |
| Метола | 15 | г |
| Сернистокислого натрия (крист.) | 120 | „ |
| Соды крист. | 150 | „ |
| Бромистого калия | 15 | „ |

Напоминаем о том, что метол растворяется раньше сульфита. Проявляющий раствор отличается прочностью и может быть применен повторно.

Рабочий раствор для проявления павильонных снимков составляется из равных частей запасного раствора и воды; для проявления ландшафтных снимков и вообще для более медленного проявления 1 часть концентрированного раствора разбавляется 2 частями воды.

---

[1] Неначительное загрязненеие метолового раствора гипосульфитом оказывает лишь небольшое влияние на качество негатива; при проявлении железным или глициновым проявителем загрязнение раствора гипосульфитом чрезвычайно вредно действует на пластинку.

## Метолгидрохинонный проявитель

Метолгидрохинонный проявитель работает сильно, является излюбленнейшим проявителем для проявления павильонных и моментальных снимков. При повторном его употреблении почти незаметно ослабление действия раствора и поэтому метолгидрохинонный проявитель является наиболее употребительным составом. «Метохинон» — комплексное соединение 2 молекул метил-парамидофенола и 1 молекулы гидрохинона — по своему действию похож на метолгидрохинонный проявитель.

### Метолгидрохинон с поташем

Концентрированный запасный раствор составляется следующим образом:

| | | |
|---|---|---|
| Воды | 1 000 | см³ |
| Гидрохинона | 10 | г |
| Метола | 5 | „ |
| Сернистокислого натрия (крист.) | 160 | „ |
| Углекислого калия (поташа) | 200 | „ |
| Бромистого калия | 4 | „ |

Для составления рабочего раствора 1 ч. концентрированного раствора смешивается с 4—5 ч. воды. Проявитель, составленный по этому рецепту, особенно пригоден для моментальных съемок и рентгеновских снимков; при проявлении им получаются более плотные негативы, чем при проявлении метолгидрохинонным проявителем с содой.

### Метолгидрохинон с содой

Составленный по этому рецепту проявитель работает несколько медленее, но мягче. Приводим рецепт:

| | | |
|---|---|---|
| Воды | 1.000 | см³ |
| Гидрохинона | 7 | г |
| Метола | 7 | „ |
| Сернистокислого натрия (крист.) | 150 | „ |
| Соды крист. | 150 | „ |
| Бромистого калия | 1 | „ |

Сначала нужно растворить метол и гидрохинон.

Для сильного проявления 1 ч. проявителя смешивается с 1 ч. воды; для получения более мягких негативов 1 ч. проявителя смешивается с 2 и даже с 3 ч. воды. Составленный по этому рецепту проявитель часто применяется для проявления портретных и моментальных снимков, а также для получения мягких рентгеновских негативов. При повторном применении рабочего раствора ослабление его действия ничтожно.

Если составить запасный раствор без соды, — получается очень медленно действующий, но зато дающий чрезвычайно чистые негативы проявляющий раствор. Этот раствор весьма пригоден для проявления передержанных пластинок и снимков, произведенных против света.

### Метолгидрохинон с едким натром.

Проявитель, составленный по данному ниже рецепту, выделяется среди прочих тем, что при хранении его в холодном помещении не наблюдается выпадения кристаллического осадка.

Концентрированный запасный раствор, который нужно хранить в хорошо запечатанных склянках, составляется по следующему рецепту:

| | |
|---|---|
| **Воды** | 1 000 *см*³ |
| Метола | 8 *г* |
| Гидрохинона | 10 „ |
| Сернистокислого натрия (безводн.) | 47 „ |
| **Бромистого калия** | 5 „ |
| **Раствора едкого натра (1 : 3)** | 35 *см*³ |

Для составления рабочего раствора 1 ч. концентрированного раствора смешивается с 5 ч. воды. Если необходимы более плотные негативы, следует уменьшить количество воды. Этот раствор рекомендуется для портретных и моментальных снимков, а также для позитивных бромистых и хлоробромистых бумаг.

### Метолгидрохинонный проявитель для снимков с очень короткой экспозицией (по Крабтри)

Рецепт одного из лучших проявителей для снимков с очень короткой экспозицией дан Крабтри:

| | |
|---|---|
| **Воды** | 1 *л* |
| Метола | **16** *г* |
| **Сульфита натрия (безводн.)** | 60 „ |
| **Гидрохинона** | **16** *г* |
| **Едкого натра в палочках** | 10 „ |
| **Бромистого калия** | 10 „ |
| **и по растворении:** | |
| **Денатурированного спирта** | 50 *см*³ |

Спирт прибавляется для полного растворения метола и гидрохинона. Недостатком этого проявителя является его плохая сохраняемость (несколько дней). Продолжительность проявления при 20° С — от 4 до 5 мин. Раствор по этому рецепту следует применять лишь в виде исключения, так как с употреблением его связана опасность появления вуали.

### Концентрированный метохинонный проявитель с ацетоном.

Легкая растворимость метохинона в ацетоне дает возможность приготовить весьма концентрированный раствор (по рецепту Люмьера):

| | |
|---|---|
| **Воды** | 700 *см*³ |
| **Сульфита натрия (безводн.)** | 120 *г* |
| **Ацетона** | 160 *см*³ |
| **Метохинона** | 32 *г* |

Для составления рабочего раствора 1 ч. концентрированного раствора разбавляется 9 ч. воды.

### Пирогалло-гидрохинонный проявитель.

| | | |
|---|---|---|
| **I.** | **Воды** | 500 *см*³ |
| | **Пирогаллола** | 10 *г* |
| | **Сульфита натрия (кристал.)** | 75 „ |
| **II.** | **Воды** | 500 *см*³ |
| | **Гидрохинона** | 10 *г* |
| | **Сульфита натрия (крист.)** | 75 „ |
| **III.** | **Воды** | 1 000 *см*³ |
| | **Соды крист.** | 75 *г* |

Для проявления нормально экспонированных пластинок смешивается 1 ч. раствора I, 1 ч. раствора II и 2 ч. раствора III. При недодержках следует уменьшить количество II раствора у величить количество раствода соды (III). Проявитель, составленный по этому рецепту, прочнее обычного пирогаллового проявителя и дает лучшую окраску серебряного изображения.

### Адуроловый проявитель

Адурол (хлоргидрохинон или бромгидрохинон) в общем действует сильнее гидрохинона и лишен его недостатков; **чувствительности** к температурным колебаниям и легкого вуалирования пластинки

### Адуроловый проявитель в 2 растворах

Хороший, быстро действующий, адуроловый проявитель составляется по следующему рецепту

| | | |
|---|---|---|
| I. | Воды | 1 000 $см^3$ |
| | Адурола | 20 г |
| | Сульфита натрия (крист.) | 200 „ |
| II. | Воды | 1 000 $см^3$ |
| | Соды крист. | 350 г |

Указанное в II растворе количество соды можно заменить 100 г поташа. Если пластинки склонны к вуалированию, ко II раствору следует прибавить 2,5 г бромистого калия. Для проявления нормально экспонированных пластинок следует смешать равные части обоих растворов. При недодержке можно прибавить воды. При передержках рекомендуется применение бывшего в употреблении раствора или прибавление бромистого калия. Прибавление раствора поташа увеличивает плотность негатива.

### Концентрированный адуроловый проявитель в одном растворе:

| | |
|---|---|
| Воды | 1 000 $см^3$ |
| Сульфита натрия (крист.) | 400 г |
| Поташа | 300 „ |
| Адурола | 50 „ |

Для проявления моментальных снимков и снимков, произведенных в павильоне, 1 ч. проявителя разбавляется 3 ч. воды; для снимков с выдержкой, произведенных под открытым небом, 1 ч. проявителя разбавляется 5 ч. воды.

При проявлении пластинок, склонных к образованию вуали, на каждые 100 $см^3$ рабочего раствора прибавляется от 10 до 15 капель раствора бромистого калия (1 : 10); можно также прибавить к концентрированному раствору 2,5 г бромистого калия.

При проявлении нормально экспонированных пластинок изображение появляется через 15—20 сек., проявление заканчивается в 4—5 мин.

### Метол — адуроловый проявитель.

Метоладуроловый проявитель работает подобно метолгидрохинонному, но при проявлении им исключена возможность образования воздушной вуали. Концентрированный запасный раствор составляется по следующему рецепту:

| | |
|---|---|
| Воды | 1 000 $см^3$ |
| Метола | 8 г |
| Адурола | 50 „ |
| Сульфита натрия (крист.) | 300 „ |
| Поташа | 250 „ |
| Бромистого калия | 1—2 „ |

Метол и адурол следует растворять раньше сульфита. Если при долгом хранении концентрированного раствора в холодном помещении выделяется кристаллический осадок, то перед употреблением раствора следует его фильтровать. Небольшой осадок не оказывает никакого влияния на проявляющую способность раствора.

Рабочий раствор составляется следующим образом.

Для быстрого проявления 1 ч. запасного раствора разбавляется 5 ч. воды; продолжительность проявления 2—3 мин.

Для более медленного проявления 1 ч. запасного раствора разбавляется 10—15 ч. воды. Продолжительность проявления — 4—5 мин. Температура рабочего раствора не должна превышать 18—19° С. Бывший в употреблении рабочий раствор можно применять повторно.

### Пирокатехиновый проявитель

#### Пирокатехин с поташем

Чисто работающий и легко регулируемый с помощью бромистого калия раствор составляется по следующему рецепту:

| | | |
|---|---|---|
| I. | Воды | 500 $см^3$ |
| | Сульфита натрия (крист.) | 40 г |
| | Пирокатехина | 10 „ |
| II. | Воды | 500 $см^3$ |
| | Поташа | 60 г |

Рабочий раствор составляется из равных частей I и II запасных растворов.

### Быстрый пирокатехиновый проявитель

Превосходный, быстрый пирокатехиновый проявитель с едким натром составляется по следующему рецепту.

| | | |
|---|---|---|
| I. | Воды . . . . . . . . . . . . | 500 *см*$^3$ |
| | Сернистокисл. натрия (крист.) | 50 *г* |
| | Пирокатехина . . . . . . . . | 10 „ |
| II. | Воды . . . . . . . . . . . . | 500 *см*$^3$ |
| | Едкого натра . . . . . . . . | 7 *г* |

Для составления рабочего раствора смешивается 1 ч. I запасного раствора с 1 ч. II раствора и 2—6 ч. воды (для нормально экспонированных пластинок следует взять 4 ч. воды). При прибавлении раствора бромистого калия (1 : 10) проявление замедляется. Несколько капель раствора едкого натра или едкого кали (1 : 10) ускоряют проявление.

### Парамидофеноловый проявитель

| | |
|---|---|
| Воды . . . . . . . . . . . . . . | 1 000 *см*$^3$ |
| Сернистокислого натрия (крист.) | 80 *г* |
| Соды крист. . . . . . . . . . . | 80 „ |
| Парамидофенола солянокислого . | 4 „ |

Этот раствор работает чисто и медленно.

### Проявитель типа «родинал»

Выпускаемые на рынок за границей проявители родинал, унал и имеющиеся в продаже у нас иренал и редол представляют собой концентрированные растворы парамидофенола с едким натром и сульфитом. При нормальной экспозиции 1 ч. такого концентрированного раствора разбавляют 20 ч. воды; при передержке 1 ч. родинала разбавляют 10—15 ч. воды и добавляется раствор бромистого калия; при недодержках 1 ч. родинала разбавляется 30—40 ч. воды. Лучшая температура проявляющего раствора—16° С.

Уналовый проявитель представляет собой тот же родинал, но выпускаемый в твердом виде. Для изготовления рабочего раствора 2 г унала растворяются в 100 *см*$^3$ воды.

### Изготовление родиналового проявителя

Для изготовления концентрированного родиналового проявителя необходимо применить кипяченую и вновь охлажденную дестиллированную воду. Концентрированный раствор изготовляется по следующему рецепту:

| | |
|---|---|
| Воды . . . . . . . . . . . . . . | 625 *см*$^3$ |
| Солянокислого парамидофенола . | 50 *г* |
| Метабисульфита калия . . . . . | 150 „ |

К этому раствору при постоянном помешивании понемногу приливается раствор:

| | |
|---|---|
| Едкого натра (в палочк.) . . . . | 215 *г* |
| Воды . . . . . . . . . . . . . . | 500 *см*$^3$ |

Раствор едкого натра приливается до тех пор, пока сначала выделившийся осадок парамидофенола (свободное основание) снова растворится.

Обычно приходится приливать от 340 до 350 *см*$^3$ раствора едкого натра. Затем добавляется столько воды, чтобы общий объем концентрированного раствора составлял 1 000 *см*$^3$. В концентрированном растворе ни в коем случае не должно быть избыточного количества едкого натра; лучше, чтобы небольшое количество парамидофенолового осадка осталось нерастворенным. При избытке едкого натра концентрированный раствор быстро портится.

### Амидоловый проявитель

Амидол (солянокислый или уксуснокислый диамидофенол) при одном только прибавлении сульфита натрия дает хороший проявитель. Раствор составляется по следующему рецепту:

| | |
|---|---|
| Воды . . . . . . . . . . . . . . | 1 000 *см*$^3$ |
| Сульфита натрия (крист.) . . . | 200 *г* |
| Амидола . . . . . . . . . . . . | 20 „ |

Для проявления сухих пластинок и пленок этот раствор разбавляется: при нормальной экспозиции — 3—4 ч. воды, при передержке — 2 ч. воды с добавлением на каждые 100 *см*$^3$ рабочего раствора 1—2 *см*$^3$

раствора бромистого калия (1 : 10). При недодержке концентрированный раствор разбавляется примерно 8 ч. воды.

Несмотря на то, что разбавленный раствор не темнеет, он все же непрочен. Концентрированный раствор также непрочен. Раствор бромистого калия замедляет проявление. Прибавление небольшого количества раствора лимонной кислоты (1 : 10) или бисульфита натрия действует осветляюще; слишком большое количество кислоты замедляет проявление; негативы при этом получаются слишком нежные и тонкие. Для предупреждения появления вуали можно смешать свежий раствор с бывшим в употреблении раствором.

Вследствие непрочности амидоловых растворов лучше изготовить запасный раствор:

| | |
|---|---|
| **Воды** . . . . . . . . . . . . . . | 1 000 *см*³ |
| **Сульфита натрия** . . . . . . . | 50 *г* |

и перед проявлением на каждые 100 *см*³ этого раствора прибавить 0,5 *г* амидола. Вместо отвешивания амидола можно брать его на кончике ножа.

## Кислый амидоловый проявитель.

При подкислении амидолового раствора небольшим количеством бисульфита проявление идет очень медленно, но зато получаются очень чистые и прозрачные негативы. Поэтому часто при проявлении склонных к образованию вуали панхроматических пластинок, сенсибилизированных пинахромом, пинацианолом, пинахромфиолетом, пинафлаволом пользуются кислым амидоловым проявителем следующего состава:

| | |
|---|---|
| **Воды** . . . . . . . . . . . . . . | 200 *см*³ |
| **Сульфита натрия (крист.)** . . . | 8 *г* |
| **Амидола** . . . . . . . . . . . . . | 1 „ |
| **Бисульфита натрия (безводн.)** . | 1 „ |

Этот раствор также не отличается большой прочностью. Экспозиция должна быть больше, чем при проявлении обыкновенным проявляющим раствором.

## Глициновый проявитель

### Концентрированный раствор

Составляется следующий раствор.

| | |
|---|---|
| **Воды (комнатн. темп.)** . . . . . | 100 *см*³ |
| **Сульфита натрия (крист.)** . . . | 25 *г* |
| **Глицина** . . . . . . . . . . . . | 5 „ |

После помешивания для того, чтобы глицин равномерно распределился в растворе, прибавляют:

| | |
|---|---|
| **Поташа** . . . . . . . . . . . . . | 25 *г* |

И вновь помешивают до полного растворения всех составных частей раствора.

Для составления рабочего раствора концентрированный раствор разбавляетстя 3—5 ч. воды.

Глициновый проявитель работает очень чисто даже и без прибавления бромистого калия. Вследствие медленного хода проявления глицин особенно пригоден для проявления снимков с неизвестной экспозицией. Прибавление раствора бромистого калия (1 : 10) сильно замедляет проявление. Температура проявляющего раствора не должна быть ниже 17—18° С, так как глицин при низкой температуре проявляет очень медленно.

Необходимо избегать загрязнения пальцев, кювет и т. д. гипосульфитом, так как глицин необычайно чувствителен даже к следам гипосульфита. При загрязнении раствора гипосульфитом неизбежно возникает с трудом удаляемая дихроистическая вуаль.

### Очень концентрированный глициновый проявитель в виде кашицы

### (по Гюблю)

В большой фарфоровой чашке изготовляется следующий раствор:

| | |
|---|---|
| **Воды** . . . . . . . . . . . . . . | 80 *см*³ |
| **Сульфита натрия (крист.)** . . . | 50 *г* |
| **Глицина** . . . . . . . . . . . . | 20 „ |

затем понемногу при постоянном помешивании прибавляют:

| | |
|---|---|
| **Поташа** . . . . . . . . . . . . . | 100 *г* |

при этом происходит выделение пены (углекислого газа).

Объем полученной кашицеобразной массы должен быть равен 150 $см^3$. Если объем менее 150 $см^3$, то это потому, что часть воды испарилась, поэтому нужно долить воды до 150 $см^3$. Полученная глициновая кашица очень прочна. Перед составлением рабочего раствора бутылку с запасным раствором нужно хорошо встряхивать. Для проявления нормально экспонированных пластинок 1 ч. кашицы разбавляется 15 ч. воды. При более сильном разбавлении концентрированного проявителя получаются более мягкие негативы. Продолжительность проявления — от 6 до 12 мин. В одном и том же рабочем растворе можно проявлять несколько пластинок одну за другой. При передержке на каждые 100 $см^3$ рабочего раствора прибавляется от 1 до 4 $см^3$ раствора бромистого калия (1 : 10).

При небольшой передержке или при относительно высокой температуре раствора (летом) достаточно прибавить несколько капель раствора бромистого калия, чтобы пластинки были чистыми. При очень сильной недодержке 1 ч. концентрированной кашицы разбавляется 30 ч. воды и затем прибавляется 1 ч. раствора едкого натра (1 : 10). Вообще же не рекомендуется ускорять проявление прибавлением раствора едкого натра. Бромистый калий сильно замедляет проявление; фиксировать негативы следует в кислой фиксажной ванне.

### Рабочий глициновый раствор

Приводим следующий хороший рецепт для непосредственного получения рабочего раствора глицинового проявителя:

| | |
|---|---|
| **Воды** . . . . . . . . . . . . . . | 200 $см^3$ |
| **Сульфита натрия (крист.)** . . . | 15 г |
| **Глицина** . . . . . . . . . . . . | 3 „ |
| **Соды крист.** . . . . . . . . . . | 22 „ |

Этот раствор применяется без дальнейшего разбавления водой.

О вертикальном проявлении глициновым проявителем см. ниже.

## Ортоловый проявитель

Ортол (соединение метил-ортоамидофенола и гидрохинона) занимает промежуточное положение между так называемыми быстрыми проявителями (например метолом) и медленными проявителями (например, пирогаллолом. Лучше всего его хранить в виде патронов или смесей; проявитель можно составить по следующему рецепту.

| | |
|---|---|
| I. **Воды** . . . . . . . . . . . | 1 000 $см^3$ |
| **Метабисульфита калия** . . . | 7,5 г |
| **Ортола** . . . . . . . . . . . | 15 „ |
| II. **Воды** . . . . . . . . . . . | 1 000 $см^3$ |
| **Соды крист.** . . . . . . . . | 120 г |
| **Сульфита натр. (крист.)** . . . | 180 „ |

## Неоловый проявитель

Неоловый проявитель не отличается ни быстротой проявления, ни большой кроющей способностью и для ускорения проявления необходимо прибавление повышенного количества раствора едкого натра. Лучше (по Штраусу) прибавить небольшое количество (например 20 капель) раствора пирокатехина следующего состава:

| | |
|---|---|
| **Воды** . . . . . . . . . . . . . | 100 $см^3$ |
| **Метабисульфита калия** . . . . . | 10 г |
| **Пирокатехина** . . . . . . . . . | 10 „ |

При прибавлении 20 капель этого раствора к рабочему раствору неола сила проявителя повышается настолько, что проявление совершается с той же быстротой, что и в типичном быстром проявителе. Неоловый проявитель рекомендуется Гауффом в качестве выравнивающего проявителя.

## Единоловый проявитель

### В двух растворах

Составляются следующие запасные растворы.

| | |
|---|---|
| I. **Воды** . . . . . . . . . . . . | 1 000 $см^3$ |
| **Сульфита натрия (крист.)** . . | 100 г |
| **Единола** . . . . . . . . . . . | 10 „ |
| II. **Воды** . . . . . . . . . . . . | 1000 $см^3$ |
| **Соды крист.** . . . . . . . . . | 100 г |

Рабочий раствор составляется из равных количеств запасных растворов.

### Концентрированный эдиноловый проявитель в I растворе

Составляется следующий раствор:

| | |
|---|---|
| Воды | 1 000 *см*$^3$ |
| Метабисульфита калия | 50 *г* |
| Эдинола | 50 „ |
| Поташа | 30 „ |

Для предупреждения образования вуали можно также к запасному раствору прибавить 5 *г* бромистого калия. Для составления рабочего раствора 1 ч. концентрированного раствора разбавляется 10 ч. воды.

## Железный проявитель

Составляют следующие два раствора:

| | |
|---|---|
| I. Дестиллированной воды | 400 *см*$^3$ |
| Нейтрального щавелевокислого калия | 100 *г* |
| II. Воды | 300 *см*$^3$ |
| Железного купороса | 100 *г* |
| Серной кислоты конц. | 5 капель |

Для составления рабочего раствора непосредственно перед проявлением 4 ч. I раствора смешивается с 1 ч. II раствора. Прибавление к нормальному железному проявителю раствора бромистого калия излишне, так как не склонные к вуалированию пластинки и без этого прибавления получаются очень чистыми.

Для замедления проявления в случае передержки рекомендуется прибавление нескольких капель бромистого калия (1 : 10). Большие количества раствора бромистого калия, а также проявление нескольких пластинок в одном и том же растворе железного проявителя сильно замедляют проявление; при продолжительном стоянии раствора в кювете проявляющий раствор быстро теряет проявляющую способность.

При прибавлении от 10 до 12 капель очень разбавленного раствора гипосульфита (не крепче, чем 1 : 200) к 100 *см*$^3$ проявляющего раствора проявление не только ускоряется, но при этом получаются более мягкие и нежные негативы. Если кроме того еще прибавить 10—12 капель раствора бромистого калия, то немного повышаются и контрасты. При увеличении количества раствора гипосульфита получаются еще более мягкие негативы, но чрезмерное увеличение количества гипосульфита вызывает сильную вуаль.

Для фиксирования следует употреблять нейтральный (не подкисленный) раствор гипосульфита. При употреблении очень жесткой (с большим количеством известковых солей) воды на проявленных железным проявителем пластинках иногда образуется молочно-белая вуаль (щавелевокислый калий). Эту вуаль можно удалить после фиксирования и хорошей промывки негативов обработкой их очень разбавленным раствором соляной кислоты (несколько капель соляной кислоты на 1 *л* воды). После удаления вуали следует вновь промыть пластинки.

*Получение щавелевокислой соли железа и калия из старых рабочих растворов железного проявителя.* Использованный раствор железного проявителя следует вылить в большую плоскую фарфоровую чашку и оставить раствор до испарения воды при комнатной температуре.

При испарении выделяются зеленые кристаллы и коричневые кристаллы основных солей железа. Эту кристаллическую массу следует растворить в кипящей дестиллированной воде и фильтровать раствор. После охлаждения фильтрата выделяются смарагдово-зеленые кристаллы — двойная щавелевокислая соль железа и калия. При растворении этих кристаллов в крепком растворе гипосульфита получается прекрасный ослабитель.

## Вертикальное проявление

Вертикальное проявление производится в больших глубоких кюветах или баках. Пластинки устанавливаются вертикально, и для проявления употребляется большое количество очень разбавленного проявляющего раствора. Такой способ проявления часто применяется для архитектурных и портретных снимков. Проявление происходит очень медленно, и при таком способе его возможно исправление ошибок экспозиции и выравнивание контрастов, часто наблюдаемых при моментальных съемках. При вертикальном проявлении получаются мелкозернистые негативы. Для обыкновенных моментальных снимков лучше применять нормальное проявление (в кювете) метолгидрохинонным проявителем. Обычно для проявления 12 пластинок формата 9 × 12 в баках уходит 1,5 *л* разбавленного проявляющего раствора. На дюжину пластинок формата 13×18 расходуется 3—3,5 *л*.

### Глициновый проявитель для вертикального проявления

Глицин особенно пригоден для вертикального проявления, но количество сульфита натрия в растворе должно быть уменьшено, в противном случае при долгом проявлении легко возникают дихроистическая вуаль (см. стр. 20).

Приводим следующий хороший рецепт для вертикального проявления глицином:

| | |
|---|---|
| Воды теплой . . . . . . . . . . | 200 *см*³ |
| Сульфита натр. (крист.) . . . . | 1,5 *г* |
| Соды крист. . . . . . . . . . . | 25 „ |
| Глицина . . . . . . . . . . . . | 1,5 „ |

После полного растворения добавляют:
Воды холодной . . . . . . . 800 *см*³.

Наилучшей температурой раствора следует считать 150° С. Продолжительность проявления — от 15 мин. до 2 час. Проявление нормально экспонированных пластинок обычно продолжается около 30 мин.

### Пирокатехиновый проявитель для вертикального проявления

Очень прозрачные и мелкозернистые нежные негативы получаются при вертикальном проявлении в следующем растворе:

| | |
|---|---|
| **Воды кипяч. (охлажден.) . . . .** | **1 000 *см*³** |
| **Сульфита натрия (крист.) . . .** | **20 *г*** |
| **Пирокатехина . . . . . . . . .** | **4 „** |
| **Соды крист. . . . . . . . . . .** | **40 „** |

Проявление нормально-экспонированных пластинок этим разбавленным раствором продолжается примерно около 1 часа.

### Родиналовый проявитель для вертикального проявления

Для вертикального проявления 1 ч. родинала разбавляется 200—250 ч. воды.

## Парафенилендиаминовый проявитель

(для получения очень мелкого зерна)

Рецепт очень медленного, но дающего необычайно мелкое зерно раствора, дан Люмьером:

| | |
|---|---|
| **Воды . . . . . . . . . . . . .** | **1 000 *см*³** |
| **Парафенилендиамина (свободное основание) . . . . . . . . .** | **10 *г*** |
| **Сульфита натрия (безводн.) . .** | **60 „** |

Для получения хороших результатов необходима достаточная передержка; проявление продолжается от 20 до 30 мин.

Посредством этого проявителя можно получить на относительно грубозернистых эмульсиях достаточно мелкое зерно восстановленного серебра, но, подчеркиваем, негативы должны быть сильно передержаны, так как парафенилендиаминовый проявитель работает медленно и не сильно.

## Специальные проявители для особых фотографических целей

Очень быстрые проявители для моментальных снимков: см. метолгидрохинонный проявитель (стр. 54), пирокатехиновый проявитель с едким натром (стр. 58).

Очень контрастный проявитель: см. гидрохинонный проявитель с едким натром для репродукции стр. 50).

Проявитель, дающий очень мелкое зерно: см. выше парафенилендиаминовый проявитель.

Проявитель для склонных к вуалированию панхроматических пластинок: см. кислый амидоловый проявитель (стр. 60).

Проявитель для исправления очень сильной передержки: см. пирогалловый проявитель (стр. 48 и далее стр. 54).

Проявитель для поверхностного проявления. Иногда необходимо проявить скрытое изображение только на поверхности слоя и получить очень тонкое изображение. Для этого опускают пластинку на очень короткое время в кювету, накрывают ее чистой стеклянной пластинкой (без пузырьков), вынимают затем из кюветы и оставляют в течение продолжительного времени в темноте (см. ореолы, стр. 18).

Проявитель для ферротипных пластинок с тонким бромосеребряножелатинным слоем. Составляется следующий раствор.

| | |
|---|---|
| **Воды** . . . . . . . . . . . . . | 800 *см*³ |
| **Сульфита натрия (крист.)** . . . | 80 *г* |
| **Гидрохинона** . . . . . . . . | 10 „ |
| **Соды крист.** . . . . . . . . . . | 80 „ |
| **Гипосульфита** . . . . . . . . . | 80 „ |
| **Аммиака (уд. вес 0,91)** . . . . . | 60 *см*³ |

Увеличение количества аммиака повышает проявляющую способность раствора. Проявление тонких ферротипных пластинок продолжается 2—3 мин., затем можно вынуть пластинку из кюветы и проверить ход проявления при дневном свете, после чего пластинки фиксируются в обыкновенном растворе гипосульфита.

Проявление при высокой температуре раствора (выше 18—20°) по Кловеру:

| | |
|---|---|
| **Воды** . . . . . . . . . . . . . | 1 000 *см*³ |
| **Сульфита натрия (безв.)** . . . . | 50 *г* |
| **Парамидофенола** . . . . . . . . | 7 „ |
| **Сульфата натрия крист. (глауберовой соли)** . . . . . . . . . | 100 „ |
| **Соды (безводной)** . . . . . . . | 50 „ |

В случае необходимости можно еще прибавить 5 *см*³ раствора бромистого калия (1 : 10).

При повышении температуры раствора до 30° С следует применять дубящую фиксажную ванну следующего состава:

| | |
|---|---|
| **Воды** . . . . . . . . . . . . . | 1 000 *см*³ |
| **Гипосульфита** . . . . . . . . . | 200 *г* |
| **Бисульфита натрия (конц. раств.)** | 80 „ |
| **Хромовых квасцов** . . . . . . . | 80 „ |

При проявлении в жарком климате можно пользоваться также следующим дубящим амидоловым раствором:

| | |
|---|---|
| **Воды** . . . . . . . . . . . . . | 1 000 *см*³ |
| **Сульфита натрия (безв.)** . . . . | 30—50 *г* |
| **Хромовых квасцов** . . . . . . . | 20 „ |

По растворении сульфита и хромовых квасцов нужно фильтровать раствор и затем прибавить:

| | |
|---|---|
| **Амидола** . . . . . . . . . . . . | 5 *г* |

Можно также прибавить небольшое количество бромистого калия.

Так как в растворе нет углекислой щелочи, то нечего опасаться выпадения гидрата окиси хрома.

Проявление пленки в жарком климате (по Крабтри). Крабтри рекомендует прибавление к проявителю сульфата натрия, затем после короткой промывки обработку негатива в растворе:

| | |
|---|---|
| **Воды** . . . . . . . . . . . . . | 30 *см*³ |
| **Хромовых квасцов** . . . . . | 1 *г* |
| **Сульфата натрия крист. (глауберовой соли)** . . . . . . | 4 „ |

Продолжительность обработки негатива в этом растворе — 3 мин. при покачивании кюветы.

Проявители, дубящие желатинный слой. При некоторых процессах необходимо применять проявляющие растворы, дубящие желатину в местах появления изображения. Это дубление необходимо для избежания набухания желатины в холодной воде и растворения в теплой. В этих случаях следует применять пирогалло-содовый проявитель с очень малым количеством сульфита натрия, а также и пирокатехиновый проявитель, применяемый в способе Иоз-Пе Коппмана, следующего состава:

| | |
|---|---|
| Воды | 100 $см^3$ |
| Раствора пирокатехина (1 : 100) | 20—30 „ |
| Раствора поташа (1 : 10) | 30 „ |

После короткой промывки негатив фиксируется. Приводим также другой рецепт:

| | |
|---|---|
| Воды | 100 $см^3$ |
| Сульфита натрия (крист.) | 0,5 г |
| Пирокатехина (или гидрохинона или адурола) | 2 „ |
| Поташа | 15 „ |

Рецепт сильно дубящего пирогаллолового проявителя:

| | |
|---|---|
| Воды | 100 $см^3$ |
| Сульфита натрия | 1 г |
| Пирогаллола | 2 „ |
| Поташа | 15 „ |

*Проявители, не дубящие желатины).* К таким проявителям относятся: железный проявитель, амидоловый и глициновый; ими часто пользуются при бромомасляной печати.

*Хромогенные проявители.* При проявлении некоторыми проявителями зерна восстановленного серебра окружаются красящим веществом, которое после удаления серебряного изображения фармеровским ослабителем не исчезает. К таким проявителям относятся например пирокатехиновый проявитель с поташем без сульфита. В этом случае получается коричневое изображение.

## 15. ФИКСИРОВАНИЕ БРОМОСЕРЕБРЯНОЖЕЛАТИННЫХ ПЛАСТИНОК

Проявленные пластинки следует быстро, но хорошо промыть под краном или в кювете и затем фиксировать. Обычно применяется кристаллический гипосульфит (гипосульфит или тиосульфат натрия $(Na_2S_2O_3+5H_2O)$, которого следует взять в 1½ раза больше, чем имеющейся изредка в продаже безводной соли.

*Обыкновенный фиксаж.* Обычная фиксажная ванна для фиксирования бромосеребряножелатинных пластинок состоит из раствора 1 ч. кристаллического гипосульфита в 4—5 ч. воды[1]. Нормальной температурой фиксажной ванны следует считать 15—20° С; в более теплых ваннах желатина слишком сильно разрыхляется; в более холодных ваннах процесс фиксирования слишком замедляется.

В большинстве случаев удобнее всего приготовить насыщенный на холоду водный раствор гипосульфита и разбавить затем этот насыщенный раствор 2 ч. воды. В такой фиксажной ванне следует держать пластинку не только до исчезновения следов бромистого серебра (при рассматривании пластинки с обратной стороны), но для полного фиксирования оставить после этого пластинку в кювете с фиксажем еще на минут 10.

Одного литра 20-процентного раствора гипосульфита достаточно для фиксирования примерно около 50 сухих пластинок формата 9 × 12 *см* или 100 листов бромосеребряной бумаги того же формата.

*Кислые фиксажные ванны.* После проявления всеми проявителями, за исключением железного, лучше всего пользоваться не обыкновенной, а кислой фиксажной ванной. Такая ванна осветляет негативы и часто устраняет желтую окраску слоя проявителем.

Для приготовления такого кислого фиксажа следует смешать:

| | |
|---|---|
| Раствора гипосульфита (1 : 4) | 1 л |
| Бисульфитной щелочи (конц.) | 50 до 100 $см^3$ |

---

[1] Быстрее всего фиксируются пластинки в 30—40-проц. растворе кристаллического гипосульфита (300—400 г гипосульфита растворяются в 600—700 $см^3$ воды и затем раствор дополняется водой до об'ема в 1 л). Более концентрированные фиксажные ванны действуют медленнее. При фиксировании в слабых растворах гипосульфита (10%) температуры в 18° С необходимо затратить приблизительно в 5 раз больше времени, чем при фиксировании в 30-проц. ванне; поэтому в негативном процессе слабые растворы применяются редко, но такие растворы хороши для фиксирования позитивных хлоросеребряных изображений (см. далее о быстрой фиксажной соли).

При отсутствии раствора бисульфита натрия (бисульфитной щелочи) можно составить кислую фиксажную ванну по следующим рецептам:

| | | |
|---|---|---|
| I. | Воды | 1 л |
| | Сульфита натрия (крист.) | 50 г |
| | Серной кислоты конц. | 6 $см^3$ = 11 г |
| | (или виннокамен. кислоты) | 15 „ |
| | Гипосульфита | 200 „ |
| II. | Воды | 1 л |
| | Гипосульфита | 200 г |
| | Бисульфита натрия (крист.) | 15 „ |
| | (или метабисульфита калия | 20 „) |

В продаже имеется т. н. кислая фиксажная соль (обычно смесь 10 ч. безводного гипосульфита с 1 ч. безводного бисульфита); такая соль растворяется в необходимом количестве воды и применяется без дальнейших прибавлений других веществ.

*Быстрая фиксажная соль.* При прибавлении к раствору гипосульфита хлористого аммония образуется тиосульфат аммония; в таком растворе пластинки быстрее фиксируются и легче отмываются. Быстрая фиксажная соль состоит из 4 ч. гипосульфита и 1 ч. хлористого аммония. Смесь растворяется в воде, как и обыкновенный гипосульфит.

Любую фиксажную ванну можно быстро превратить в быстро фиксирующую; для этого на 1 л фиксажной ванны следует прибавить 50 г хлористого аммония. В наиболее благоприятных случаях (при употреблении негативных амульсий с примесью иодистого серебра) время фиксирования сокращается вдвое. Чаще же не удается достигнуть столь значительного сокращения времени фиксирования, и поэтому на практике быстрая фиксажная соль применяется в сравнительно редких случаях.

*Продолжительность фиксирования и ослабление негативов при слишком долгом фиксировании.* Как уже было сказано, при фиксировании негативов следует наблюдать, сколько примерно времени прошло до исчезновения последних следов желтоватого бромистого серебра из глубины слоя, и затем оставить пластинки примерно на такое же время в фиксажной ванне. Далее необходимо покачивать кювету во время фиксирования. При оставлении пластинки в кювете с фиксирующим раствором на несколько часов серебряное изображение ослабляется. При фиксировании в кислых фиксажных растворах пластинки ослабляются больше, чем при фиксировании в нейтральных или содержащих сульфит натрия.

Поэтому иногда к раствору гипосульфита прибавляется в количестве 1% сульфит натрия и еще реже 0,2% соды. Это прибавление полезно при проявлении после фиксирования и при обработке дневных бумаг. Однако на практике оно применяется весьма редко, так как часто на негативах возникают цветные пятна от проявляющего вещества: в кислых фиксажных ваннах возможность появления этих пятен устраняется.

Часто для фиксирования сухих пластинок, слой которых слишком мягок и склонен к сползанию со стекла, применяется кислая квасцовая фиксажная ванна следующего состава:

| | | |
|---|---|---|
| I. | Воды | 1 л |
| | Гипосульфита | 360 г |
| | Сульфита натрия (крист.) | 64 „ |

К этому раствору прибавляется следующий второй раствор:

| | | |
|---|---|---|
| II. | Воды | 1 л |
| | Квасцов | 80 г |
| | Серной кислоты (конц.) | 5,4 см = 10 „ |

Шеппард рекомендует следующую фиксажную соль, смешиваемую в сухом виде и применяемую им для фиксирования в жарком климате:

| | |
|---|---|
| Гипосульфита (безводн.) | 240 г |
| Уксуснокислого натрия | 384 „ |
| Бисульфита натрия | 230 „ |
| Квасцов | 62 „ |

Ацетат натрия можно заменить 154 г формиата натрия. Указанное количество фиксажной соли рассчитано на растворение в 10 л воды. Негативы в этой ванне дубятся значительно лучше, чем в ваннах с лимоннокислыми или виннокислыми солями, так как эти многоосновные соли дают с алюминием комплексные соли, уменьшающие дубление слоя.

*Для дубления слоя еще лучше* применять кислые фиксажные ванны с хромовыми квасцами. Такие ванны дубят слой еще сильнее, чем при наличии обыкновенных квасцов, так что слой не растворяется даже в горячей воде. Рекомендуем следующий рецепт:

| | |
|---|---|
| Воды | 1 *л* |
| Гипосульфита | 200 *г* |
| Хромовых квасцов | 5 „ |
| Кислой бисульфитной щелочи (конц. раств.) | 12—15 *см*$^3$ |
| (или крист. бисульфита натрия) | 4 *г* |

Задубленные в фиксажной ванне с хромовыми квасцами пластинки можно без всяких опасений промывать в воде температуры 30—40° С, что часто весьма ценно при работе в жарком климате.

*Восстановление истощенных фиксажных ванн* посредством осаждения содержащегося в них серебра. На практике фиксажные ванны никогда не используются до полного насыщения раствора серебром. Так как раствор гипосульфита с содержанием серебра около 1% фиксирует очень медленно, обыкновенно до указанного предела содержания серебра ванна не используется. Серебро, находящееся в истощенных растворах гипосульфита в виде двойной соли — тиосульфата серебра и натрия, можно осадить гидросульфитом натрия и таким образом восстановить фиксирующий раствор. Лучше всего смешать гидросульфит натрия ($Na_2S_2O_4+2H_2O$) с половинным количеством безводного сульфита натрия ($Na_2SO_3$), а затем осторожно небольшими количествами прибавлять к истощенному фиксирующему раствору (около 10 *г* на 1 *л* раствора) до полного осаждения всего металлического серебра. (Испытание на полноту осаждения производится сернистым натрием). Избыток осадителя не приносит вреда. При таком восстановлении в фиксирующем растворе все же остается иодистый натрий, который замедляет фиксирование и этим уменьшает значение всего процесса.

### Промывка фиксированных негативов

После фиксирования негативы можно вынести на дневной свет, затем следует промывка в часто сменяемой воде (не менее 10 раз с интервалом до 5 мин. (или в течение 1 часа в проточной воде).

## 16. СОСТАВ ФИКСИРОВАННЫХ НЕГАТИВОВ

После фиксирования и промывки изображение состоит почти исключительно из очень тонко распределенного серебра; помимо него в слое имеются следы сернистого серебра и субгалоидов (если в эмульсии имелось иодистое серебро, то субиодид серебра). Часто также в слое имеются цветные продукты разложения проявляющего вещества (например желтовато-коричневого цвета при проявлении пирогаллолом). Гипосульфит адсорбируется тонко распределенным серебром, и для удаления гипосульфита необходима продолжительная промывка. Хотя следы гипосульфита в проявляющих растворах менее вредны, чем при копировке на дневных бумагах (коллоидальное серебро), однако все же следует тщательно избегать загрязнения проявляющих растворов гипосульфитом.

Для быстрого удаления гипосульфита хорошо промытые бумаги опускаются в слабый раствор углекислого или двууглекислого натрия и т. д. Углекислая щелочь быстро вытесняет последние следы гипосульфита, и при дальнейшей промывке бумаг чистой водой достигается полное очищение от него. Химическими средствами для разрушения остатков гипосульфита являются персульфат калия («антион»), перкабонат калия («антгипо»), гипохлориты, очень слабые растворы перманганата (марганцевокислого калия) и т. д. Эти средства можно применять после непродолжительной промывки негативов и бумаг, но зато после применения всех этих средств необходима продолжительная промывка; так как при неосторожном применении таких разрушителей гипосульфита может пострадать изображение, то на практике к этим средствам редко прибегают.

*Определение наличия гипосульфита в промывной воде.* Для того чтобы удостовериться, вполне ли удален гипосульфит из желатинного слоя, промывную воду исследуют следующим реактивом:

| | |
|---|---|
| **Дистиллированной воды** | 1 000 $см^3$ |
| **Перманганата калия** | 1 *г* |
| **Поташа** | 1 „ |

Раствор этот окрашен в красивый фиолетовый цвет. Несколько $см^3$ этого раствора наливают в пробирку и добавляют к нему несколько капель испытуемой воды. В случае наличия в воде гипосульфита раствор обесцвечивается; если же окраска раствора сохраняется, то промывку можно считать законченной.

Можно также производить испытание с помощью других реактивов. Опускают в пробирку кристаллик азотнокислого серебра и затем приливают небольшое количество дистиллированной воды, так чтобы этого количества оказалось недостаточно для полного растворения кристаллика; затем в пробирку приливают несколько кубиков воды, в которой промывались фиксированные пластнки или бумаги. При наличии в воде даже ничтожных следов гипосульфита через несколько секунд после добавления промывной воды над кристаллом азотно-кислого серебра появляется коричневая муть (сернистое серебро).

Рекомендуется также производить испытание промывной воды посредством фиолетового раствора иода в жидком крахмальном клейстере.

### Одновременное проявление и фиксирование

В некоторых случаях прибегают к составлению особых растворов, в которых бромосеребряножелатинные пластинки одновременно проявляются и фиксируются. Приводим рецепт одного из таких растворов (по Люмьеру).

| | |
|---|---|
| **Воды** | 1 000 $см^3$ |
| **Сульфита натрия (безводн.)** | 40 *г* |
| **Амидола** | 5 „ |
| **Фосфорнокислого натрия (трехосновного)** | 22 „ |
| **Гипосульфита** | 25—50 „ |

Продолжительность проявления при температуре от 18 до 20° С — от 15 до 30 мин. На каждую пластинку формата 9×12 *см* следует взять 50 $см^3$ данного раствора; лучше всего вести проявление 6 или 12 пластинок сразу в вертикальных баках; при этом нет необходимости покачивать бак. В случае проявления в обычных кюветах необходимо все время покачивать проявляющий раствор; в противном случае на слое возможно образование мраморовидных пятен. Фосфорнокислый натрий можно заменить 80 $см^3$ ацетона (по Кремье).

## 17. ПРОЯВЛЕНИЕ ПОСЛЕ ФИКСИРОВАНИЯ

Сперва кажется странным, что вместо того, чтобы проявить пластинку и затем ее фиксировать, можно применять обратный ход обработки негатива. Все же этот интересный эксперимент известен еще со времени введения коллодионных пластинок. Для подобной обработки сухих пластинок необходимо соблюдать особую осторожность. Следует только вспомнить, что при экспозиции в нормальных условиях в эмульсии возникают только мельчайшие следы того, что мы называем скрытым изображением и поэтому необходимо: 1) экспонировать достаточно долго и 2) принять меры, чтобы во время фиксирования эти следы сохранились в эмульсии. При применении указанного ниже способа следует сделать съемку на мало чувствительных, но мелкозернистых пластинках, лучше всего на диапозитивных пластинках и экспонировать в 10 раз дольше, чем это нужно было бы при ведении проявления в обычных условиях. Так как кислая фиксажная ванна заметно ослабляет скрытое изображение, то следует применять обыкновенный раствор гипосульфита, или еще лучше (по Люппо-Крамеру) раствор гипосульфита с сульфитом следующего состава:

| | |
|---|---|
| **Воды** | 500 $см^3$ |
| **Гипосульфита** | 100 *г* |
| **Сульфита натрия (безводн.)** | 20 „ |

Пластинку опускают в темной комнате в этот раствор. Долго фиксировать ее не следует, нужно только при желтом свете контролировать, достаточно ли она отфиксировалась. Затем следует промывка в продолжении часа в проточной воде. Физическое проявление можно производить при полном дневном свете. Люппо-Крамер рекомендует метолосеребряный усилитель следующего состава:

| | |
|---|---|
| Воды | 500 *см*³ |
| Метола | 10 *г* |
| Лимонной кислоты | 50 „ |

Непосредственно перед проявлением на каждые 100 *см*³ этого раствора прибавляется 2 *см*³ раствора азотнокислого серебра (1 : 10). Проявление продолжается от 5 до 10 мин. Возникающий часто на слое рыхлый серебряный осадок можно удалить кусочком мокрой ваты.

Люмьер и Зейветц рекомендуют другой рецепт для физического проявления после фиксирования следующего состава:

| | |
|---|---|
| I. Воды | 1 000 *см*³ |
| Сульфита натрия (безводн.) | 180 *г* |
| Раствора азотнокислого серебра (1 : 10) | 75 *см*³ |
| II. Воды | 1 000 „ |
| Сульфита натрия (безв.) | 20 *г* |
| Парафенилендиамина | 20 „ |

Для составления рабочего раствора смешивают 150 *см*³ I раствора с 30 *см*³ II раствора. Рабочий раствор необходимо применять тотчас же по его изготовлении и вести проявление в чистых стеклянных (но не фарфоровых) кюветах.

По данным Люмьера и Зейветца очень хороших результатов можно добиться применением ртутно-метолового проявителя. Фиксирование негативов и промывка производится вышеуказанным способом; промывка может быть не столь тщательной, как при употреблении метолосеребряного усилителя. Составляют следующие 2 запасных раствора:

| | |
|---|---|
| I. Воды | 1 000 *см*³ |
| Сульфита натрия (безводн.) | 180 *г* |
| Бромной ртути | 9 „ |
| II. Воды | 1 000 *см*³ |
| Метола | 20 *г* |
| Сульфита натрия (безводн.) | 20 „ |

Рабочий раствор для проявления одной пластинки 13 × 18 *см* состоит из 150 *см*³ I раствора и 30 *см*³ II раствора.

## 18. УСИЛЕНИЕ БРОМОСЕРЕБРЯНОЖЕЛАТИННЫХ НЕГАТИВОВ

Если после фиксирования и сушки негативы окажутся слишком тонкими, их можно усилить:

### Ртутные усилители

Бромная ртуть с сульфитом.

Фиксированные пластинки необходимо хорошо промыть и затем опустить в следующий раствор:

| | |
|---|---|
| Воды | 1 000 *см*³ |
| Хлорной ртути (сулемы) | 20 *г* |
| Бромистого калия | 20 „ |

Пластинки обрабатываются этим раствором до получения желательной плотности изображения; максимальная плотность достигается, когда изображение совершенно побелеет и с обратной стороны пластинки. Затем пластинку промывают и опускают в раствор нейтрального сернистокислого натрия (сульфит натрия крист. 1 : 10). Цвет изображения становится при этом серовато-черным[1]. При продолжительном действии сульфита достигнутая степень усиления понемногу уменьшается. Этот метод усиления рекомендуется для портретных и ландшафтных негативов. Усиленные по этому способу негативы достаточно прочны на свету и хорошо копируются. Слишком плотные негативы можно ослабить обработкой слабым раствором гипосульфита.

Отбеленные в ртутном растворе негативы после очень тщательной промывки можно также затем вновь проявить любым проявляющим раствором (например метолгидрохинонным проявителем). Плотность усиленного негатива примерно равна плотности, достигаемой при чернении сульфитным раствором, но в случае чернения проявляющим раствором можно вновь отбелить и затем вновь проявить негатив и таким образом увеличить степень усиления его.

---

[1] Приводим схему реакции:

I. $Ag_2 + 2HgBr_2 = 2AgBr + Hg_2Br_2$

II. $4AgBr + 2Hg_2Br_2 + 7Na_2SO_3 + x \cdot Na_2SO_3 = Ag_2 + Hg + Ag_2SO_3 \cdot xNa_2SO_3 + 3HgNa_2(SO_3)_2 + 8NaBr.$

### Хлорная ртуть и чернение аммиаком

Фиксированные и тщательно промытые негативы опускаются в раствор:

| | |
|---|---|
| Воды | 1 000 $см^3$ |
| Хлорной ртути | 20 *г* |

В этом растворе негативы отбеливаются до получения желательной плотности, затем промываются в продолжении 10 мин. в проточной воде и чернятся разбавленным раствором аммиака (1 ч. крепкого аммиака разбавляется 6—10 ч. воды[1]; затем необходимо вновь промыть негативы). При слишком продолжительном действии аммиачного раствора плотность изображения несколько уменьшается. Если к раствору хлорной ртути прибавить еще 40 *г* поваренной соли (т. е. двойное по сравнению с сулемой количество соли), то ртутная соль легче растворяется, и отбеленные пластинки легче отмываются. При применении этого способа усиления получаются более плотные негативы, чем при чернении сульфитом; контрасты негативов увеличиваются, но зато изображение менее прочно, чем при применении предыдущих рецептов.

Усилитель с бромной ртутью при последующем чернении аммиаком действует не столь хорошо, как чистый раствор сулемы.

### Иодная ртуть

Составляют следующий раствор:

| | |
|---|---|
| **Воды** | 1 000 $см^3$ |
| **Хлорной ртути** | 40 *г* |

К этому раствору понемногу добавляется раствор иодистого калия (1 : 10) до тех пор пока выпавший вначале осадок красной иодной ртути не растворится вновь в избытке иодистого калия. Хорошо отфиксированные и промытые негативы быстро усиливаются[1]. Указанный раствор можно также разбавить водой. По достижении желаемой плотности изображения следует тщательно промыть негативы проточной водой. Изображение окрашивается на воздухе в желтый цвет. Для того чтобы получить черное изображение и повысить его прочность, негатив опускают в метолгидрохинонный проявитель. Этот усилитель дает очень плотное изображение: в случае неполучения желаемой плотности весь процесс усиления можно повторить.

Несколько мягче, но все же достаточно сильно действует усилитель с иодной ртутью следующего состава:

| | |
|---|---|
| **Воды** | **500 $см^3$** |
| **Хлорной ртути** | **6 *г*** |

К этому раствору понемногу приливают раствора иодистого калия (1 : 10) до тех пор, пока образовавшийся вначале красный осадок не растворится вновь (около 75 $см^3$ раствора иодистого калия). Затем к составленному раствору иодной ртути приливается следующий раствор:

| | |
|---|---|
| **Воды** | 1 000 $см^3$ |
| **Сульфита натрия (крист.)** | 200 *г* |

Полученный рабочий раствор усилителя применяется без последующего проявления: однако можно его комбинировать и с метолгидрохинонным раствором.

### Урановый усилитель

Урановый усилитель составляется в следующих 2 запасных растворах:

| | |
|---|---|
| I. **Воды** | 1 000 $см^3$ |
| **Красной кровяной соли (железосинеродистого калия)** | 10 *г* |
| II. **Воды** | 1 000 $см^3$ |
| **Уранилнитрата (азотнокислого урана)** | 10 *г* |

---

[1] $Hg_2Cl_2 + 2NH_3 = NH_2Hg_2Cl + NH_4Cl$. (Образование черного хлористого меркураммония).

[1] $Ag_2 + 2HgJ_2 = 2AgJ + Hg_2J_2$.

Для составления рабочего раствора 50 $см^3$ I запасного раствора смешивается с 50 $см^3$. II раствора и 10 $см^3$ уксусной или муравьиной кислоты. При усилении ураном слой окрашивается в красно-коричневый цвет[1]. Рабочий раствор сохраняется лишь в продолжении нескольких дней. При усилении ураном получаются очень плотные негативы, поэтому этот усилитель мало пригоден для портретных негативов, чаще им пользуются для усиления репродукционных снимков. Для удаления желтой окраски желатинного слоя усиленных пластинок необходима основательная промывка их.

Этот усилитель особенно пригоден для очень тонких негативов.

## Медные усилители

### Медный усилитель с серебром

Этот усилитель, подобный применяемому для усиления мокрых коллодионных пластинок, редко применяется для усиления бромосеребряножелатинных пластинок. Отфиксированный и промытый негатив погружается в 10-процентный раствор медного купороса, к которому добавлено несколько куб. сантиметров раствора бромистого калия (1 : 10). Через несколько минут негатив приобретает бледно-желтый цвет (образование бромистого серебра и бромистой меди) и плотность его увеличивается. Лишь только достигнута желаемая степень усиления, негатив хорошо промывается и погружается в подкисленный лимонный кислотой раствор азотнокислого серебра (1 : 6). В этом растворе негатив чернится[2] и плотность его увеличивается; после чернения необходимо хорошо промыть негатив.

---

[1] В основе всех способов усиления и ослабления применением в растворах железосинеродистого калия находится следующая реакция:

$$4Ag + 4K_3Fe(CN)_6 = Ag\ Fe(CN)_6 + 3K_4Fe(CN)_6.$$

[2] Реакция протекает по уравнению:

$$\text{I. } Ag_2 + 2CuBr_2 = 2AgBr + Cu_2Br_2$$

$$\text{II. } Cu_2Br_2 + 4AgNO_3 = Ag_2 + 2AgBr + 2Cu(NO_3)_2$$

### Медный усилитель с красной кровяной солью

Необходимо составить и затем смешать следующие фильтрованные растворы:

| | |
|---|---|
| I. Раствор лимоннокислого калия (1 : 10) . . . . . . . . | 600 $см^3$ |
| Раствор медного купороса (1 : 10) . . . . . . . . . . | 80 „ |
| Раствор красной кровяной соли (1 : 10) . . . . . . . . | 70 „ |

Цвет изображения постепенно без образования пятен переходит через теплый коричнево-черный в красноватый. При этом достигается весьма значительная плотность изображения, которая легко становится чрезмерной, и изображение тогда слишком контрастно. При замене лимонно-кислой соли виннокислой получается фиолетовый оттенок изображения.

### Медный усилитель для очень тонких негативов (по Цельгеру)

Составляются следующие растворы:

| | |
|---|---|
| I. Воды . . . . . . . . . . . . | 500 $см^3$ |
| Медного купороса . . . . . | 5 *г* |
| Уксусной кислоты . . . . . | 28 $см^3$ |
| II. Воды . . . . . . . . . . . . | 250 „ |
| Иодистого калия . . . . . . | 5 *г* |
| Аммиака (22° по Боме) . . . | 46 $см^3$ |

Эти растворы смешиваются, негативы отбеливаются и при усилении приобретают желтоватую окраску[1]. Затем необходимо промыть негативы в течение получаса и чернить их в следующем растворе: воре.

| | |
|---|---|
| Воды . . . . . . . . . . . . . . | 400 $см^3$ |
| Азотнокислого серебра . . . . | 1 *г* |
| Уксуснокислого натрия . . . . | 4 „ |

---

[1] При этом образуется иодистая медь и иодистое серебро подобно тому, как это было указано в уравнении на стр. 80.

Для предупреждения образования на желатине пятен при обработке раствором серебра можно до погружения в серебряную ванну опустить негативы в насыщенный раствор квасцов. Усиленные негативы отличаются достаточной плотностью.

Степень усиления может быть увеличена обработкой черненой пластинки раствором гидросульфита натрия, подкисленного небольшим количеством бисульфита натрия.

### Физическое усиление серебром

Этот способ усиления был уже описан при изложении метода проявления после фиксирования (см. стр 77).

Он может оказаться пригодным для усиления обыкновенных негативов.

## 19. ОСЛАБЛЕНИЕ БРОМОСЕРЕБРЯНОЖЕЛАТИННЫХ ПЛАСТИНОК

Ослабление завуалированных, слишком плотных или передержанных негативов, в которых желательно сделать тени более прозрачными и увеличить контрасты, успешнее всего производится посредством ослабителя с красной кровяной солью (Фармеровского ослабителя).

### Фармеровский ослабитель

Составляют следующих 2 запасных раствора, которые отличаются достаточной прочностью:

| | |
|---|---|
| I. **Воды** | 100 *см*$^3$ |
| **Красной кровяной соли (железосинеродистого калия)** | 5 *г* |
| II. **Воды** | 100 *см*$^3$ |
| **Гипосульфита** | 5 *г* |

Рабочий раствор составляется из 100 *см*$^3$ II раствора с 10—30 *см*$^3$ раствора красной кровяной соли. В этом рабочем растворе негативы равномерно ослабляются. Чем больше прибавлено раствора красной кровяной соли, тем быстрее протекает процесс ослабления. Тотчас же по достижении желаемой степени ослабления необходимо прекратить процесс, быстро промыв негативы водой. Рабочий раствор красной кровяной соли и гипосульфита сохраняется недолго.

### Ослабитель с перманганатом калия

Очень мягким ослабителем для негативов или диапозитивов является слабый раствор перманганата (марганцево-кислого калия (1 : 400). Фиксированные и хорошо промытые негативы опускаются на несколько минут в этот слабый раствор, в котором слой окрашивается в желтый цвет. Ослабление серебряного изображения сперва едва заметно, только при осветлении слоя в кислом фиксажном растворе желтая окраска исчезает и выявляется достигнутая степень ослабления. Действие этого ослабителя подобно действию персульфата аммония, однако при ослаблении перманганатом калия можно добиться более верных результатов.

### Ослабитель с двухромовокислым калием

Составляется следующий раствор:

| | |
|---|---|
| **Воды** | 1 *л* |
| **Двухромовокислого калия** | 1 *г* |
| **Серной кислоты** | 1 *см*$^3$ |

За ходом ослабления легко наблюдать вследствие медленного действия ослабителя. Раствор отличается достаточной прочностью.

### Ослабитель с щавелевокислым железом (окисным)

Для составления этого ослабителя несколько кристаллов зеленой щавелевокислой соли железа и калия растворяются в нейтральном растворе гипольсуфита и затем в составленный раствор погружаются пластинки до необходимого уменьшения плотности негатива.

### Ослабление кислым фиксажным раствором

Если оставить негатив на срок от 2 до 24 час. в кислой фиксажной ванне, то серебряное изображение понемногу ослабляется.

### Ослабление персульфатом аммония

Если необходимо ослабить недодержанный негатив с сильными контрастами плотных светов и едва прорисованных теней, то применяется ослабитель с персульфатом аммония, в котором света ослабляются, а плотность полутонов почти не уменьшается. Составляется следующий раствор.

| | |
|---|---|
| Воды дистиллированной . . . . | 100 *см*$^3$ |
| Персульфата аммония . . . . . | 2 *г* |
| Раствора поваренн. соли (1 : 100) . | 2 *см*$^3$ |

При прибавлении указанного количества раствора поваренной соли после ослабления получаются еще более мягкие негативы, чем при ослаблении чистым раствором персульфата аммония. В этом растворе сначала ослабляются наиболее плотные места негатива; необходимо вынуть пластинку из кюветы до достижения желательной степени ослабления, так как находящегося в слое ослабляющего раствора достаточно для продолжения ослабления. Необходимо хорошо сполоснуть пластинку и прекратить действие ослабителя быстрым погружением пластинки в раствор сульфита натрия (1 : 10), после чего вновь следует тщательная промывка негатива. При слишком продолжительном действии ослабителя серебряное изображение совершенно разрушается.

### Ослабитель с медным купоросом и аммиаком (по Валента)

Составляются следующие запасные растворы.

| | |
|---|---|
| I. Воды . . . . . . . . . . . . | 100 *см*$^3$ |
| Гипосульфита . . . . . . . | 10 *г* |
| II. Аммиака . . . . . . . . . . | 100 *см*$^3$ |
| Медного купороса . . . . . | 25 *г* |

Рабочий раствор составляется из 100 *см*$^3$ I раствора и нескольких *см*$^3$ II раствора и такого же количества аммиака.

### Медный ослабитель для слишком контрастных негативов

Если после проявления получается слишком контрастный негатив, полутона которого обладают достаточной плотностью, то ослабление можно производить в медном ослабителе следующего состава.

| | |
|---|---|
| Воды . . . . . . . . . . . . . | 100 *см*$^3$ |
| Медного купороса . . . . . . . | 5 *г* |
| Поваренной соли . . . . . . . | 5 „ |

В этом растворе негативы отбеливаются, затем их нужно промыть и вновь проявить любым проявителем (например метолгидрохинонным). Проявление необходимо прекратить до того, как наиболее плотные места негатива будут проявлены до самой глубины слоя, т. е. до того как эти места почернеют и с обратной стороны пластинки. После проявления необходимо промыть негатив, фиксировать и вновь основательно промыть.

### Частичное ослабление спиртом

Чистый полотняный лоскут или лоскут очень мягкой замши смачивается алкоголем, и затем этим лоскутом следует равномерно натирать слишком плотные места негатива, которые желательно ослабить. Эта обработка негатива производится до тех пор, пока поверхность желатинового слоя не окажется достаточно ослабленной и более прозрачной. При одновременном применении мелко истолченной краски «ossa sepia» ослабление идет еще быстрее.

## 20. ОСВЕТЛЕНИЕ ЖЕЛАТИННОГО СЛОЯ, УДАЛЕНИЕ ЦВЕТНОЙ И ДИХРОИСТИЧЕСКОЙ ВУАЛИ И ПЯТЕН, ВОЗНИКШИХ ПРИ УСИЛЕНИИ НЕГАТИВОВ

Если после фиксирования слой окрашен в желтый цвет, то следует положить пластинку на несколько минут в кислую фиксажную ванну. Если желтая окраска не исчезает, то следует попытаться удалить желтую вуаль следующим раствором:

| | |
|---|---|
| Воды . . . . . . . . . . . . . | 1 *л* |
| Квасцов . . . . . . . . . . . . | 200 *г* |
| Лимонной кислоты . . . . . . | 50 „ |

Отфиксированные и хорошо промытые негативы погружаются в этот раствор и оставляются в нем на несколько часов.

Для удаления с негативов или бромосеребряных бумаг желтой или зеленой вуали можно с успехом пользоваться следующим раствором.

| | |
|---|---|
| Воды . . . . . . . . . . . . . . | 1 л |
| Тиокарбамида . . . . . . . . . | 20 г |
| Лимонной кислоты . . . . . . | 10 „ |

До удаления цветной вуали необходимо тщательно промыть пластинки; если желатина слишком разрыхлилась, то к указанному раствору можно прибавить 20 г квасцов. Обработка негативов в этом растворе продолжается около 5 мин.

Достаточно надежным и быстрым средством для удаления цветной вуали является обработка негатива 2-процентным раствором персульфата аммония, после чего для прекращения действия персульфата необходимо быстро промыть негатив и опустить его в раствор сульфита натрия (1 : 10). Следует пользоваться этим средством весьма осторожно, так как продолжительное пребывание негатива в растворе персульфата аммония приводит к ослаблению негативного изображения.

Хорошо промытые негативы погружаются на ½—1 мин. в раствор.

| | |
|---|---|
| Воды . . . . . . . . . . . . . . | 1 000 $см^3$ |
| Марганцевокислого калия . . . | 1 г |

до исчезновения желтой окраски слоя. Затем следует промывка водой и 5-минутная обработка негатива раствором бисульфита натрия (1 : 10) или смесью кислой бисульфитной щелочи натрия с равным количеством воды. В этом кислом растворе коричневая окраска слоя, получившаяся от действия перманганата калия, исчезает. После промывки негатив приобретает серовато-черную окраску, но плотность его уменьшается, поэтому такие негативы иной раз приходится усиливать.

Дихроистическую вуаль, цветную вуаль, пятна, возникающие при проявлении загрязненными или истощенными растворами и при неполном фиксировании, зеленую вуаль и т. д. можно удалить посредством бромирования или хлорирования серебряного изображения и вторичного проявления его. Пластинка обрабатывается следующим раствором.

| | |
|---|---|
| Воды . . . . . . . . . . . . . . | 1 000 $см^3$ |
| Перманганата калия . . . . . | 6 г |
| Поваренной соли . . . . . . . | 13 „ |
| Уксусной кислоты . . . . . . . | 50 „ |

В этом растворе негатив отбеливается и одновременно удаляется вуаль и пятна. Продолжительность действия раствора около 10 мин. затем следует промывка и обработка раствором бисульфита натрия (1 : 20), после вторичной промывки следует проявить негативы на дневном свету до полного почернения.

В большинстве случаев дихроистическую вуаль можно удалить при обработке негатива следующим раствором:

| | |
|---|---|
| Воды . . . . . . . . . . . . . . | 100 $см^3$ |
| Гипосульфита . . . . . . . . . | 10 г |
| Раствора сенола . . . . . . . . | 10 $см^3$ |

## 21. ОСЛАБЛЕНИЕ И УСИЛЕНИЕ ПЕРЕДЕРЖАННЫХ И ЗАВУАЛИРОВАННЫХ НЕГАТИВОВ

Для удаления вуали сначала необходимо ослабить негативы фармеровским ослабителем, а затем усилить медносеребряным усилителем следующего состава:

| | |
|---|---|
| Воды . . . . . . . . . . . . . . | 100 $см^3$ |
| Медного купороса . . . . . . . | 2 г |
| Бромистого калия . . . . . . . | 2 „ |
| Лимонной кислоты . . . . . . . | 2 „ |

Негатив обрабатывается этим раствором до полного отбеливания изображения (превращение восстановленного серебра в бромистое серебро и бромистую медь). Затем следует хорошо промыть негативы и погрузить их в следующий раствор:

| | |
|---|---|
| Воды . . . . . . . . . . . . . . | 100 $см^3$ |
| Азотнокислого серебра . . . . | 0,5 г |
| Лимонной кислоты . . . . . . . | 0,5 „ |

В этом растворе негативы приобретают черно-коричневый тон, и плотность изображения увеличивается.

После ослабления можно усиливать негативы и другими усилителями, например ртутным.

## 22. ЛАКИ ДЛЯ ЖЕЛАТИННЫХ ПЛАСТИНОК

### Горячий лак

Хорошо высушенные на воздухе желатинные пластинки следует положить на проволочную сетку, под которой поставлена спиртовая или газовая горелка. Когда пластинка достаточно нагреется, ее поливают негативным лаком следующего состава:

| | |
|---|---|
| Спирта ректифицированного (92 до 95%) | 2 л |
| Шеллака, грубо растолченного отбеленного | 400 „ |
| Мастики | 10 „ |
| Сандарака | 100 „ |
| Даммаровой смолы | 10 „ |
| Рицинного масла | 5 кап. |

После растворения всех веществ раствор фильтруется, и при долгом стоянии становится прозрачным. Для лакирования желатинных пластинок этот раствор разбавляется равным количеством спирта. Для лакирования коллодионных пластинок применяется неразбавленный раствор. В случае необходимости снять лаковый слой следует погрузить пластинку в спирт.

### Хлодный ацетоновый лак
### (по Валента)

Существуют различные рецепты изготовления холодного лака для бромосеребряно-желатинных пластинок. При употреблении этих лаков нет необходимости подогревать пластинки, однако, холодные лаки дают более мягкий слой, чем горячие. Приводим рецепт для изготовления хорошего холодного лака:

| | | |
|---|---|---|
| Сандарака | 100 г | |
| Бензола | 400 см³ | |
| Ацетона | 500 „ | (или 400 см³) |
| Чистого спирта | 200 „ | (или 250 „ ) |

Растворение смолы (сандарака) можно ускорить осторожным подогреванием состава на водяной бане, затем нужно профильтровать лак. При применении этого лака нет необходимости подогревать пластинку ни до, ни после нанесения его.

### Холодный негативный лак (по Альберту)

Составляется следующий раствор:

| | |
|---|---|
| Хлороформа | 1 000 см³ |
| Даммаровой смолы | 100 г |
| Белой смолы | 10 „ |

К этому раствору после полного растворения смолы прибавляется еще 500 см³ эфира; затем следует профильтровать лак.

Лак наносится на холодный негатив и моментально застывает; он одинаково пригоден как для коллодионных, так и для желатинных пластинок.

*Защитный лак для автохромных пластинок и диапозитивов* составляется по следующему рецепту:

| | |
|---|---|
| Бензола кристаллизующегося | 50 см³ |
| Даммаровой смолы | 10 г |

Этот лак наносится на холодную пластинку; при лакировке автохромных пластинок прозрачность их повышается.

### Холодный лак с четыреххлористым углеродом

Составленный по рецепту Валента в растворе четыреххлористого углерода лак дает очень твердый слой, хорошо воспринимающий ретушь. Для изготовления этого лака следует взять:

| | |
|---|---|
| Четыреххлористого углерода | 100 см³ |
| Даммаровой смолы | 5 г |
| Манила-копаловой смолы (мелко-истолченной) | 5 „ |

Этот состав следует подогреть на водяной бане до кипения, а затем оставить при умеренной температуре на несколько часов, после чего фильтровать.

Готовый раствор можно разбавить. При растворении мастики в четыреххлористом углероде также получается недурной лак. Такой лак вполне пригоден не только для желатиновых, но и для коллодионных пластинок.

### Запоновый лак (амилацетатный лак).

Этот лак прекрасно предохраняет слой автохромных пластинок и диапозитивов и составляется по следующему рецепту:

| | |
|---|---|
| Ацетона | 100 г |
| Целлулоида (прозрачного) или коллодионной ваты | 15 „ |
| Амилацетата | 200 „ |

и после полного растворения прибавляют:

| | |
|---|---|
| Бензола кристаллизующегося | 100 г |

Такой же лак можно составить по несколько видоизмененному рецепту:

| | |
|---|---|
| Амилацетата | 100 см$^3$ |
| Ацетона | 100 см$^2$ |

После смешения прибавляется от 2,5 до 3 *г* чистого прозрачного целлулоида, получаемого после тщательной смывки слоя с катушечной или плоской пленки. Целлулоид можно заменить сухой коллодионной ватой. Но лаковый слой в этом случае менее прочен. Этот лак пригоден для бромосеребряножелатинных пластинок, а при соответствующем разведении и для бромосеребряножелатинных бумаг, (например вирированных ураном), прочность которых при этом увеличивается. Рекомендуется покрывать этим лаком вирированные ураном бромосеребряные копии. Лак этот также применяется для получения блестящей поверхности на металле и дереве.

## 23. МАТОВЫЕ ЛАКИ

Обычно матовый лак наносится с обратной стороны негатива для уменьшения силы проходящего сквозь негатив света, а также как подслой для нанесения ретуши.

В тех местах, которые пропечатываются слишком медленно, следует стереть матовый лак или смыть его лоскутом, пропитанным спиртом и т. д. Если необходимо предохранить ретушь, нанесенную на такой матовый слой, от царапин и повреждений, то негатив с обратной стороны поливается слабым раствором каучука или гуттаперчи в бензине (1 : 1 000), при этом слой остается матовым; при поливке слоя раствором гуммиарабика или раствором шеллака в водном растворе буры матовый слой становится совершенно прозрачным.

### Матовый лак с сандараком и мастикой

| | |
|---|---|
| Эфира | 192 см$^3$ |
| Сандарака | 18 *г* |
| Мастики | 4 „ |
| Бензола | 70 см$^3$ |

В случае применения совершенно безводного эфира необходимо к раствору прибавить 1,5 см$^3$ воды. Путем изменения количества содержащегося в растворе бензола можно добиться получения более мелкого или более грубого зерна лака.

### Матовый лак с сандараком и даммаровой смолой

Сначала составляют следующий раствор:

| | |
|---|---|
| Эфира | 125 см$^3$ |
| Сандарака истолченного | 10 *г* |
| Даммаровой смолы | 7 „ |

К этому раствору затем прибавляют:

| | |
|---|---|
| Бензола | 50 см$^3$ |
| Спирта | от 4 до 20 капель |

При прибавлении спирта получается более мелкое зерно матового слоя, и количество прибавляемого спирта можно определить предварительной пробой. Если эфир совершенно безводен, то матового слоя получить нельзя.

### Окрашенный матовый лак

Для повышения кроющей силы матового лака можно к нему прибавить желтые красители, как например хинолин желтый, аурацию и т. д. или красные — суданскую красную (Агфа). Можно также применить коричневый асфальтовый лак.

## 24. МАТОЛЕИН

Для того чтобы лаковый слой хорошо воспринимал карандашную ретушь, следует втереть в слой несколько капель матолеина, представляющего собой раствор 1 ч. даммаровой смолы в 5 ч. обыкновенного терпентинного масла. Можно также воспользоваться следующим рецептом матолеина (по Яндауреку):

| | |
|---|---|
| Смолы даммаровой | 10 *г* |
| Чистого терпентинного масла | 75 „ |
| Бензина | 75 „ |
| Лавандового масла | 50 капель |

Хороший матолеин получается также по следующему рецепту (по Витингу):

| | |
|---|---|
| Белой сосновой смолы (Resina alba) | 230 г |
| Даммаровой смолы | 100 „ |
| Мастики | 23 „ |
| Можжевелового масла (Oleum Juniperi) | 1 „ |
| Терпентинного масла | 1 000 см$^3$ |

После полного растворения (в течение 8 дней) раствор фильтруется. Этот лак можно разбавить равной частью скипидара.

## 25. РАСТВОРЫ ДЛЯ РЕТУШИ

Для усиления плотности больших участков негатива лучше всего окрасить желатинный слой посредством красителя нейкокцин (Neu-Coccin). Обычно приготовляют 2 раствора этого красителя: очень слабый раствор, который наносится кистью на прозрачные места негатива, причем окраска едва заметна, и другой — более концентрированный раствор. Следует наносить слабый раствор на сухой желатинный слой и при том брать кистью столько раствора, чтобы он вполне воспринимался ретушируемой поверхностью. Не следует поднимать кисть раньше, чем окрашенный состав вполне впитается слоем. При повторном покрытии одного и того же места можно получить любую степень плотности ретушируемого участка. Следует только тщательно сохранять его контуры. После высыхания этот слой на просвет кажется совершенно прозрачным, лишен зерна и очень прочен. Слишком плотную ретушь можно осветить водой и даже совершенно удалить со слоя.

Приводим также рецепт непрозрачного, сильно кроющего лака, для покрытия неба и силуэтов на диапозитиве.

| | |
|---|---|
| Асфальта | 30 г |
| Копалового лака | 15 „ |
| Бензина | 150 см$^3$ |

Растворяется при нагревании.

Можно также применить другой рецепт:

| | |
|---|---|
| Асфальта | 20 г |
| Терпентинного спирта | 100 см$^3$ |
| Белого воска | 4 г |

Наконец приводим третий рецепт:

| | |
|---|---|
| Терры-сиены | 6 г |
| Декстрина | 1 „ |
| Воды | 5 см$^3$ |
| Древесного уксуса | 4 „ |

Все эти лаки наносятся кистью.

## 26. СЪЕМКА ЖЕЛАТИННОГО СЛОЯ СО СТЕКЛА (ДЛЯ ФОТОТИПИИ)

### Съемка слоя посредством формалина и соды

Фиксированные и высушенные желатинные негативы погружаются на 15 или 20 мин. в раствор:

| | |
|---|---|
| Воды | 100 см$^3$ |
| Продажного формалина (40%) | 15—20 „ |
| Соды (крист.) | 5 г |

Затем негатив коротко вытирается губкой или кусочком ваты и высушивается; после сушки следует надрезать слой острым ножом до самого стекла на расстоянии 2 *мм* от краев и погрузить пластинку на 3 или 4 мин. в разбавленную соляную кислоту (1 : 10 или 1 : 20). Слой отделяется от стекла при выделении углекислого газа. Сползающий слой ловят под водой на натертую тальком стеклянную пластинку с нанесенным слоем коллодия, выравнивают желатинную пленку посредством резинового валика, высушивают и затем поливают коллодием, к которому добавлено небольшое количество рицинного масла (2%); после сушки негативная пленка легко отделяется от стекла.

Съемка слоя посредством формалина и фтористого натрия.

Составляют следующий раствор:

| | |
|---|---|
| Раствор фторист. натрия (1 : 25) | 200 см$^3$ |
| Формалина | 100 „ |

До погружения негатива в этот раствор следует прорезать слой острым ножом до самого стекла со всех сторон негатива на расстоянии 2—3 *мм* от его краев, затем негатив погружается в раствор или раствор наносится посредством мягкой кисти. Через минуту негативная пленка отделяется от стекла; ее кладут на лист сырой бумаги, затем прижимают негативную пленку к хорошо очищенной стеклянной пластинке, на которую нанесен раствор гуммиарабика (1 : 20) с примесью небольшого количества глицерина.

При снятии слоя с негатива большого формата рекомендуется до погружения негатива в раствор фтористого натрия и формалина полить его следующим раствором:

| | |
|---|---|
| Коллодия (2%) . . . . . . . . | 90 см³ |
| Глицерина . . . . . . . . . . | 6 » |

Только после того, как негатив вполне высушен, его можно обработать раствором фтористого натрия с формалином. При этом условии самая съемка слоя продолжается несколько долее, но прочность слоя значительно увеличивается.

### Съемка слоя посредством плавиковой кислоты

Сухие пластинки обрабатываются разбавленным раствором формалина (примерно 1 : 20) в продолжение нескольких часов; можно также оставить пластинку в этом растворе на ночь. Затем пластинки вынимаются и без промывки сушатся на воздухе; после сушки края слоя прорезывают и погружают негатив в очень разбавленный водный раствор плавиковой кислоты, в котором желатинный слой скоро отделяется от стекла. Эта пленка промывается водой и переносится на стеклянную или целлулоидную пластинку. На одной такой пластинке можно также собрать несколько негативных пленок. Само собой разумеется, что негативы для фототипии переносятся перевернутыми.

## 27. НЕГАТИВНАЯ БУМАГА

Негативная бумага применяется преимущественно при изготовлении увеличенных негативов, так как стоимость ее значительно ниже, чем стоимость стеклянных пластинок. Для съемок на негативной бумаге особенно пригодны тонкие позитивные изображения — диапозитивы и лучше всего пигментные диапозитивы; кроме того негативная бумага находит также применение в репродукционных предприятиях (для фотолитографии, способа «контофот» и т. д.). Однако получаемые при этом изображения не отличаются особой точностью в передаче деталей.

Проявлять негативную бумагу следует обычно метолгидрохинонным проявителем, в котором количество гидрохинона в 5—8 раз больше количества метола. Для фиксирования следует употреблять кислую ванну.

Промытые негативы подвешиваются для сушки, затем их можно тотчас же копировать, однако для получения более «бриллиантных» снимков и для уменьшения продолжительности копировки обычно наносится масляный слой с обратной стороны бумаги. Раствор для нанесения этого слоя составляется из равных частей рицинного масла и скипидара; ни в коем случае не следует так сильно промасливать бумагу, чтобы она казалась совершенно прозрачной; достигнутая прозрачность все равно не сохраняется. При копировке полупрозрачной бумаги получается достаточно мелкое зерно, а копировка продолжается относительно недолго. Можно также натереть негативную бумагу составом, состоящим из 8 ч. белого парафинного масла и 1 ч. керосина. При нанесении такого слоя достигнутая полупрозрачность бумаги при высыхании не уменьшается. Сохраняющаяся полупрозрачность достигается при следующей обработке бумажного негатива. Негатив кладут слоем книзу на пропускную бумагу, поливают сверху скипидаром, и затем равномерно распределяют его по бумажной подложке посредством кисти или кусочка ваты. Это втирание скипидара нужно продолжать до тех пор, пока бумага спустя минуту после втирания не перестанет высыхать. Затем с помощью полотняного лоскута с бумаги быстро снимается избыток скипидара: видимые иной раз только на просвет прозрачные знаки и полосы на бумаге скоро исчезают.

При хранении промасленных негативов не следует с обратной стороны негатива класть гигроскопическую бумагу, так как такая бумага впитывает скипидар. Не следует также складывать два негатива подложками друг к другу; для прокладки между негативами лучше пользоваться парафинированной бумагой.

В репродукционной технике применяется также негативная бумага со съемным слоем. В большинстве случаев такая бумага выпускается с глянцевой поверхностью. Обычно после фиксирования и промывки бумагу дубят квасцовым раствором, обрезывают по краям, погружают в водный раствор глицерина (1 : 20), сушат и затем снимают слой.

## 28. ДУБЛЕНИЕ ФИКСИРОВАННЫХ И ПРОМЫТЫХ ЖЕЛАТИННЫХ ПЛАСТИНОК

Иногда для повышения прочности желатинного слоя желательно задубить его. Для дубления можно применять калиевые вкасцы, хромовые квасцы или формалин.

Дубление хромовыми квасцами. Дубление хромовыми квасцами ускоряется при щелочной реакции раствора. Изготовляют концентрированный раствор хромовых квасцов (1 : 5) и прибавляют к этому раствору несколько капель аммиака до легкого помутнения его. Обработка негатива этим раствором продолжается 5 мин., после чего необходима тщательная промывка.

Дубление формалином. 15 ч. продажного формалина разбавляется 100 ч. воды. Желатинные пластинки погружаются на 3 мин. в этот раствор, и затем переносятся на несколько минут в теплую воду. При слишком сильном дублении формалином желатинный слой не так хорошо держится на стекле; иногда он легко сползает со стекла.

## 29. ИЗГОТОВЛЕНИЕ НЕГАТИВНЫХ ДУБЛИКАТОВ (КОНТРТИПОВ) И ЗЕРКАЛЬНО ОБРАЩЕННЫХ НЕГАТИВОВ. ПРЕВРАЩЕНИЕ НЕГАТИВОВ НА СТЕКЛЕ ИЛИ НА БУМАЖНОЙ ПОДЛОЖКЕ В ПОЗИТИВЫ (ОБРАЩЕНИЕ)

Негативные контртипы можно изготовить следующим способом: сначала изготовляется на бромосеребряной, хлоробромосеребряной пластинке или на пигментном слое диапозитивное изображение, которое затем копируется на бромосеребряножелатинной пластинке. Полученная негативная копия проявляется и фиксируется обычным способом. При использовании пигментного способа получаются зеркально обращенные негативы. При копировке посредством камеры пигментный диапозитив можно поставить стеклянной стороной к объективу; при этом могут быть получены увеличенные и уменьшенные негативы.

Посредством пинатипии. Для получения необходимых при фототипии зеркально обращенных негативных контртипов одинаковой величины, помимо вышеуказанного способа, часто успешно применяется пинатипия. Хорошо очищенная стеклянная пластинка натирается разбавленным раствором калийного растворимого стекла (1 : 200). Затем эта пластинка поливается четырехпроцентным раствором желатины (лучше всего взять твердую желатину для фототипии) и после сушки сенсибилизируется двухпроцентным раствором двухромокислого аммония. После вторичной сушки в темной комнате пластинка экспонируется под негативом. Время экспозиции определяется посредством фотометра.

Продолжительность экспозиции нормального негатива определяется посредством экспозиции бумагу, сенсибилизированной тем же раствором двухромокислого аммония в фотометре Эдер-Хехта (до 80—90°); затем негатив тщательно промывается до удаления хромовой соли, окрашивающей желатину в желтый цвет. Если после 15-минутной промывки погрузить пластинку в очень разбавленный раствор бисульфита натрия или двухпроцентный раствор метабисульфита калия и затем вновь промыть пластинку, то продолжительность промывки уменьшается.

После промывки пластинка, на которой заметно рельефное изображение, погружается в окрашивающую ванну: «платино-черного красителя М.» Хёхстской фабрики. Этот краситель понемногу диффундирует в неподвергавшиеся действую света части желатинного слоя. Интенсивность окраски слоя находится в зависимости от продолжительности обработки пластинки красящим раствором, причем задубленные на свету части слоя не окрашиваются, средние тона в соответствии с действием на них света окрашиваются менее, а наименее подвергшиеся действию места окрашиваются в наиболее глубокие тона. Таким образом получается хорошо модулированное тоновое изображение. При копировке негатива получается конечно зеркально обращенный контртип. При этом фотограф имеет полную возможность влиять на характер полученной негативной копии. При более короткой или более продолжительной экспозиции, далее при короткой или более продолжительной обработке пластинки окрашивающим раствором можно получить мягкие или контрастные негативы. Преимуществом этого способа является возможность получения негативной копии без видимого зерна.

*Превращение позитивного изображения на бромосеребряной пластинке в негативное* достигается тем, что оригинальный негатив копируется в копировальной рамке (для получения негатива одинаковой величины) или посредством камеры (для получения увеличенных или уменьшенных негативов) на бромосеребряножелатинной пластинке с не очень толстым слоем. Продолжительность экспозиции вдвое более, чем для получения обыкновенного негатива. Затем пластинка проявляется крепким проявляющим раствором до тех пор, пока с обратной стороны пластинки не станет совершенно отчетливо заметно позитивное изображение. После этого пластинка хорошо промывается и металлическое серебро удаляется одним из следующих способов:

Пластинка обрабатывается раствором:

| | |
|---|---|
| Воды . . . . . . . . . . . . . . | 100 *см*$^3$ |
| Двухромокислого калия . . . . | 1 *г* |
| Азотной кислоты . . . . . . . | 5 „ |

В этом растворе оставляют пластинку до тех пор, пока не исчезнут следы восстановленного серебра и пластинка не отбелится вполне, затем пластинка вновь промывается и погружается в раствор:

| | |
|---|---|
| Воды . . . . . . . . . . . . . . | 100 *см*$^3$ |
| Аммиака . . . . . . . . . . . | 2 „ |
| Бромистого аммония . . . . | 2 *г* |

Пластинка обрабатывается этим раствором до удаления из слоя последних следов хромовой кислоты и опять тщательно промывается (по Обернеттеру).

Можно также обработать пластинку и следующим раствором:

| | |
|---|---|
| Воды . . . . . . . . . . . . . . | 1 000 *см*$^3$ |
| Двухромокислого калия . . . . | 5 *г* |
| Серной кислоты конц. . . . . . | 10 *см*$^3$ |

Для отбеливания изображения применяется также и состав, изготовленный по следующему рецепту (по Намиасу):

| | |
|---|---|
| Воды . . . . . . . . . . . . . . | 1 000 *см*$^3$ |
| Перманганата калия . . . . . | 1 *г* |
| Серной кислоты . . . . . . . . | 2 *см*$^3$ |

Коричневая окраска слоя удаляется слабым раствором щавелевой кислоты (1 : 100) или раствором:

| | |
|---|---|
| Воды . . . . . . . . . . . . . . | 1 000 *см*$^3$ |
| Бисульфита натрия (крист.) . . | 150 *г* |
| Щавелевой кислоты . . . . . . | 30 „ |

После этого пластинка вновь промывается.

После обработки полученного позитивного изображения одним из вышеуказанных способов получается белое зеркально обращенное негативное изображение (из бромистого серебра), которое обрабатывается любым проявляющим раствором. Бромистое серебро восстанавливается при этом в черное металлическое серебро.

*Посредством сенсибилизации бромосеребряножелатинной пластинки двухромокислым калием.* Обыкновенная бромосеребряножелатинная пластинка или пленка погружается на 3 мин. в раствор двухромокислого калия (1 : 25), сильно встряхивается и высушивается в темной комнате. Затем на этой пластинке копируют негатив при рассеянном дневном свете до тех пор, пока с обратной стороны ее не будет видимо слабое коричневое изображение. Для такой копировки при рассеянном свете необходимо от 10 до 15 мин.; после копировки следует в продолжение 12 час. промывать пластинку в темной комнате и затем проявить ее железным проявителем или другим медленно действующим проявителем для бромосеребряножелатинных пластинок. Полученный зеркально обращенный негативный контртип хорошо промывается, обычным способом фиксируется и т. д.

**Изготовление позитивных изображений на бромосеребряной бумаге посредством камеры.** В библиотеках обычно изготовляют копии рукописей и печатных произведений на бромосеребряной бумаге посредством камеры с обращающим изображение зеркалом. При проявлении обычным метолгидрохинонным раствором получаются негативные копии.

Но эти негативные копии легко превратить в зеркально обращенные позитивные изображения при применении следующего раствора:

| | |
|---|---|
| **Воды** . . . . . . . . . . . . . . | 1 *л* |
| **Двухромокислого натрия** . . . | 5 *г* |
| **Серной кислоты (конц.)** . . . . | 10 *см*$^3$ |

Сильно проявленную негативную копию промывают, не фиксируя опускают на 2—3 мин. в указанный раствор, в котором серебряное изображение растворяется. После основательной промывки копия вновь проявляется при дневном свете, и полученное позитивное изображение фиксируется в кислом фиксаже и промывается.

Отбеленное и промытое изображение можно также чернить раствором сернистого натрия. В этом случае света должны быть совершенно чистыми. Если света недостаточно чисты, перед отбеливанием их нужно ослабить до полного осветления.

## 30. МОКРЫЙ КОЛЛОДИОННЫЙ СПОСОБ

### Чистка, полировка и подготовка стеклянных пластинок

Новые, не бывшие в употреблении пластинки погружаются в разбавленную азотную кислоту, промываются и насухо натираются полотняным лоскутом. Бывшие в употреблении лакированные пластинки сначала обрабатываются раствором соды (1 : 4). В этом растворе следует оставить пластинку на 24 часа, затем промыть ее водой и погрузить в разбавленную азотную кислоту. Можно также натирать пластинки куском ваты, смоченным в азотной кислоте, разбавленной равным количеством воды. После этого пластинка хорошо промывается, натирается полотняным лоскутом и высушивается.

Для полировки пластинки рекомендуется применять бриллиантин, спирт и аммиак. Для того чтобы коллодионный слой лучше держался на стекле, стеклянные пластинки можно полить слабым профильтрованным раствором невулканизированного каучука в петролейном бензине. Быстрее всего изготовляются такие растворы каучука следующим образом: 1 *г* каучука опускается на 1—3 дня в 20 *см*$^3$ хлороформа, где каучук набухает. Кашицеобразная масса растворяется в 1000 *см*$^3$ петролейного бензина, и раствор затем фильтруется через вату. Вместо раствора каучука можно применить также разбавленные растворы альбумина или желатина.

Раствор альбумина обычно приготовляется следующим образом:

| | |
|---|---|
| **Белок (одного яйца)** | |
| **Аммиака** . . . . . . . . . . . | 10 кап. |
| **Воды** . . . . . . . . . . . . . | 500 *см*$^3$ |

В сосуд с этим раствором следует насыпать стеклянной или фарфоровой дроби, хорошо встряхнуть несколько раз и отфильтровать. Вынутые из кислого раствора пластинки следует хорошо промыть водой и, не вытирая их, 2 раза полить раствором белка, затем поставить для сушки в сухом, лишенном пыли месте. Приготовленные таким образом пластинки могут сохраняться сколько угодно времени, но перед употреблением следует смахнуть с них пыль.

Можно также полить пластинку раствором желатины следующего состава:

| | |
|---|---|
| **Воды** . . . . . . . . . . . . . | 20 *см*$^3$ |
| **Желатины** . . . . . . . . . . . | 5 *г* |
| **Уксусной кислоты** . . . . . . . | 20 *см*$^3$ |

Для приготовления этого раствора сначала нужно опустить в указанное количество воды 5 *г* желатины, дать желатине некоторое время постоять для набухания, затем растопить ее на водяной бане и по охлаждении прибавить уксусную кислоту. Вслед за этим следует вылить желатиноуксусный раствор в 500 см$^3$ метилового спирта или ацетона и фильтровать. Приготовленные таким образом пластинки должны быть совершенно сухими. Этот способ подготовки пластинок особенно пригоден для коллодионной эмульсии.

## Изготовление сырого коллодия

Если почему-либо нежелательно пользоваться продажным сырым коллодием, то можно изготовить его самому следующим образом:

*Из коллоксилина (коллодионной ваты)*

Составляется следующий раствор:

| | |
|---|---|
| Коллодионной ваты (коллоксилина) | 20 г |
| Спирта (96%) . . . . . . . . . | 500 см$^3$ |
| Эфира . . . . . . . . . . . . | 500 „ |

При работах зимой количество эфира следует повысить до 600 см$^3$, а спирта уменьшить до 400 см$^3$.

*Посредством целлоидина* (Шеринга).

В одной таблетке целлоидина содержится 40 г коллодионной ваты и небольшое количество спирта. Для приготовления двухпроцентного сырого коллодия растворяют 1 таблетку в 2 л смеси эфира со спиртом, причем эфира в этой смеси должно быть на 40 г больше, чем спирта.

Не следует пользоваться свеже приготовленным коллодием тотчас же после составления раствора. До его применения следует оставить раствор на несколько дней для его полного осветления.

## Изготовление негативного коллодия

Для изготовления иодирующего раствора применяют следующие рецепты:

*Для тоновых изображений*

| | |
|---|---|
| **Иодистого калия** . . . . . . . | 7 г |
| Иодистого аммония . . . . . . | 3,2 „ |
| Бромистого аммония . . . . . | 1,2 „ |
| Спирта (96%) . . . . . . . . . | 175 см$^3$ |

Раствор нужно фильтровать.

Для изготовления иодированного негативного коллодия (рабочий раствор для поливки пластинок) 1 ч. запасного иодирующего раствора смешивают с 3 ч. (объемными) 2-процентного сырого коллодия. Если надо получить очень чистые негативы, следует добавить к коллодию небольшое количество иодной настойки до темножелтой окраски раствора или несколько капель азотной кислоты на 1 л коллодия. Составленный по этому рецепту негативный коллодий может применяться и для автотипной съемки.

*Для автотипии и для тоновых изображений* рекомендуется следующий чисто работающий иодированный коллодий:

| | |
|---|---|
| **Иодистого калия** . . . . . . . | 20 г |
| Иодистого аммония . . . . . . | 16 „ |
| Бромистого кадмия . . . . . . | 1,6 „ |
| Хлористого стронция . . . . . | 3,5 „ |
| Спирта (96%) . . . . . . . . . | 400 см$^3$ |
| Эфира . . . . . . . . . . . . | 400 „ |
| Коллодия (2%) . . . . . . . . | 2 000 „ |

Раствор этот следует употреблять лишь через несколько дней после составления.

*Для штриховых негативов* составляется следующий раствор:

| | |
|---|---|
| Иодистого кадмия . . . . . . . | 10 г |
| Иодистого аммония . . . . . . | 4 „ |
| Спирта . . . . . . . . . . . . | 200 см$^3$ |

Тотчас же после составления раствора нужно его профильтровать. Для составления негативного коллодия 1 объем иодирующего раствора смешивают с 3 объемами 2-процентного сырого коллодия.

## Серебряная ванна

Запасный серебряный раствор составляется из 10 г азотнокислого серебра, растворенного в 100 см$^3$ дистиллированной воды. Перед употреблением на каждые 100 см$^3$ серебряной ванны прибавляют 2,5 см$^3$ водного раствора иодистого калия (1 : 100) и кроме того, при завуалированных негативах несколько капель азотной кислоты до удаления вуали. В случае повторного применения серебряного раствора следует к нему добавить только запасный раствор серебра (1 : 10) без раствора иодистого калия. Прибавление раствора иодистого калия целесообразно лишь при составлении свежего рабочего раствора серебра. В жаркое время года рекомендуется охладить серебряную ванну. При съемке на пластинках большого формата можно употреблять менее концентрированный раствор серебра (например 1 : 2), но в этих случаях в негативном коллодии следует понизить количество солей.

При сильно иодированном коллодии необходимы и более крепкие серебряные ванны. Если же вследствие многократного употребления серебряная ванна истощена, то на слое могут образоваться мраморообразные пятна. Эти пятна исчезают при доведении серебряной ванны до нормальной концентрации (1 : 10) путем прибавления к ней твердого азотнокислого серебра. Старые, вуализирующие слой серебряные растворы можно восстановить путем хранения в продолжение нескольких дней на солнечном или ярком дневном свету. Такое восстановление серебряного раствора иной раз достигается путем прибавления по каплям к нему раствора перманганата калия (1 : 50) до тех пор, пока возникающая красная окраска исчезает не сразу, а спустя минуту: затем этот раствор фильтруется и, если реакция его не окажется кислой, следует осторожно подкислить его азотной кислотой.

## Проявляющие растворы

Проявление коллодионных пластинок обычно производится железным проявителем: раствором железного купороса или раствором двойной сернокислой соли, железа (закисного) и аммония. При прибавлении уксусной кислоты получаются более мягкие негативы, чем при прибавлении серной кислоты.

Проявление тоновых снимков производится в следующем растворе:

| | |
|---|---|
| Воды . . . . . . . . . . . . . | 1 *л* |
| Железного купороса . . . . . . | 40 *г* |
| Уксусной кислоты . . . . . . . | 30 *см*$^3$ |
| Спирта . . . . . . . . . . . . | 30 „ |

Для штриховых репродукций применяют один из следующих рецептов:

| | | |
|---|---|---|
| а) | Воды . . . . . . . . . . . | 1 *л* |
| | Железного купороса . . . . | 20 *г* |
| | Серной кислоты (конц.) . . | 2,5 *см*$^3$ |
| | Спирта . . . . . . . . . . | 30 „ |

или

| | | |
|---|---|---|
| б) | Воды . . . . . . . . . . . | 1 *л* |
| | Железного купороса . . . . | 30 *г* |
| | Медного купороса . . . . . | 16 „ |
| | Уксусной кислоты . . . . . | 50 *см*$^3$ |
| | Спирта . . . . . . . . . . | 30 „ |

Указанное количество уксусной кислоты в этом рецепте можно заменить 3 *см*$^3$ концентрированной серной кислоты. Раствор, составленный по рецепту *б*, пригоден для проявления и автотипных снимков. При прибавлении глауберовой соли (кристаллического сульфата натрия) в количестве, равном количеству железного купороса, повышается прозрачность и уменьшается зерно негатива.

## Усиление до фиксирования

Для усиления перед фиксированием обычно применяется гидрохинонный проявляющий раствор с прибавлением небольшого количества раствора азотнокислого серебра:

| | |
|---|---|
| Гидрохинона . . . . . . . . | 10 *г* |
| Лимонной кислоты . . . . . | 6 „ |
| Воды . . . . . . . . . . . . | 1.000 *см*$^3$ |

При отсутствии лимонной кислоты ее можно заменить 15 каплями концентрированной серной кислоты. Для составления рабочего раствора 3 ч. запасного проявляющего раствора смешиваются с 1 ч. раствора азотнокислого серебра (1 : 30).

## Фиксирование

Фиксирование коллодионных негативов производится: а) в растворе серноватистокислого натрия (гипосульфита) 1 : 4 или б) в растворе цианистого калия (1 : 40). Фиксирование раствором цианистого калия рекомендуется при обработке растерных негативов.

# 31. УСИЛЕНИЕ КОЛЛОДИОННЫХ НЕГАТИВОВ СЕРЕБРОМ (ПОСЛЕ ФИКСИРОВАНИЯ)

## Усиление тоновых изображений

Фиксированные промытые и высушенные негативы можно усиливать посредством *метолосеребряного усилителя*. Степень усиления можно легко регулировать. Составляют следующий запасный раствор:

| | |
|---|---|
| Метола | 15 г |
| Лимонной кислоты | 10 „ |
| Воды | 1 000 см³ |

Для составления рабочего раствора 3—5 ч. запасного раствора метола смешивают с 1 ч. раствора азотнокислого серебра (1 : 20). Сухой негатив сначала ополаскивают водой, затем одним метоловым раствором, наконец поливают свежесоставленным метолосеребряным раствором. Усиление совершается быстро; после сушки плотность негативов еще увеличивается. Этот метод усиления можно применять и после предварительного усиления ртутью (хлорной ртутью с последующим чернением сульфитом натрия или аммиаком).

*Пирогаллово-серебряный усилитель.* Если в предыдущем рецепте заменить метол равным количеством пирогаллола, также получается хороший усилитель. В этом усиливающем растворе цвет изображения — коричневый. При отсутствии лимонной кислоты ее можно заменить уксусной кислотой.

## Усиление штриховых негативов

Иоднортутный усилитель. Негатив усиливается (в случае необходимости несколько раз) в гидрохинонно-серебряном растворе (см. выше). Сильно проявленные изображения не следует усиливать гидрохинонным усилителем, так как при этом может возникнуть вуаль. Гораздо лучше усилить негатив после фиксирования сулемовым усилителем следующего состава:

| | |
|---|---|
| Воды | 300 см³ |
| Сулемы | 10 г |

Для растворения соли можно подогреть воду, затем следует фильтровать раствор и прибавить столько концентрированного раствора иодистого калия, пока выпавший вначале красный осадок иодной ртути не растворится вновь. Для такого растворения необходимо приблизительно 30 г иодистого калия растворить в небольшом количестве воды. После прибавления иодистого калия следует вновь отфильтровать раствор. Этот запасный концентрированный раствор разбавляется 3—10 ч. воды. Степень разбавления водой определяется необходимой плотностью изображения. Негативы поливаются этим раствором, и часто одного усиления совершенно достаточно. Если необходима еще большая плотность изображения, то усиленные иодной ртутью и промытые негативы поливают раствором сернистого аммония (1:5) или, еще лучше, раствором кристаллического сернистого натрия (1 : 20). Для удаления зеленой вуали усиленные сернистым натрием или аммонием негативы погружаются в разбавленную соляную кислоту (1 : 100). Усиленные негативы следует до лакировки покрыть разбавленным раствором желатины (6 : 100) или гуммиарабика, в противном случае после лакировки негативы кажутся слишком прозрачными.

*Сулемовый усилитель.* Фиксированные и хорошо промытые негативы усиливаются в насыщенном на холоду растворе сулемы, слегка подкисленном соляной кислотой. После отбеливания негатива его следует хорошо промыть водой и затем полить для чернения разбавленным аммиаком (1 : 6 до 1 : 10). Для коллодионных пластинок пригодны также применяющиеся для бромосеребряножелатинных пластинок усилители (см. стр. 79—84).

*Медносеребряный усилитель.* Хорошо промытые негативы погружаются в следующий раствор:

| | |
|---|---|
| Медного купороса | 25 г |
| Бромистого калия | 25 „ |
| Азотной кислоты | 20 кап. |
| Воды | 1 л |

В этом растворе следует держать негативы до полного их отбеливания, затем пластинка быстро ополаскивается достаточным количеством воды и тотчас же погружается в раствор азотнокислого серебра (1 : 20), слегка подкисленный несколькими каплями азотной кислоты. В серебряном растворе негатив тотчас же чернеет и при этом заметно усиливается. После усиления следует промывка и сушка. Этот метод усиления обычно применяется при обработке растерных негативов. Если необходима большая плотность негатива, усиление можно повторить.

Свинцовый усилитель. Хорошо промытые, еще мокрые негативы опускаются в следующий раствор[1].

| | |
|---|---|
| **Дестиллированной воды** . . . . | 100 *см*$^3$ |
| **Красной кровяной соли** . . . . | 6 *г* |
| **Азотнокислого свинца** . . . . . | 4 „ |

Раствор следует фильтровать; через несколько минут после погружения негатив приобретает желтовато-белый цвет. Тогда его нужно промывать в проточной воде до тех пор, пока не исчезнет желтый оттенок окраски. Такая промывка иной раз затягивается. Затем негатив поливают разбавленной уксусной кислотой (1 : 10) или разбавленной соляной кислотой (1 : 50), вновь тщательно промывают и поливают раствором кристаллического сернистого натрия (1 : 20). После обработки сернистым натрием негатив принимает интенсивную коричнево-черную окраску. Промытые уксусной кислотой негативы можно обработать также раствором

| | |
|---|---|
| **Воды** . . . . . . . . . . . . . | 100 *см*$^3$ |
| **Двухромокислого калия** . . . . | 10 *г* |
| **Аммиака** . . . . . . . . . . . | 10 *см*$^3$ |

в котором негативы окрашиваются в желтый цвет.

Свинцовый раствор следует применять только для усиления совершенно незавуалированных негативов. Если негативы не вполне прозрачны, то сначала необходимо удалить вуаль посредством иодоцианового ослабителя (см. ниже). Так же поступают и при обработке свинцовым усилителем автотипных негативов.

Механическое усиление графитом. Негативы поливаются слабым раствором гуммиарабика (2 : 100 или 3 : 100) и высушиваются, затем в усиливаемые места посредством маленькой плюшевой щетки втирается тонкая графитная пыль. Этот способ усиления пригоден только для грубых штриховых репродукций.

## 32. ОСЛАБЛЕНИЕ КОЛЛОДИОННЫХ НЕГАТИВОВ

В случае необходимости незначительно или мягко ослабить штриховые и тоновые негативы, можно применить сулемовый раствор, к которому столько прибавлено раствора цианистого калия, чтобы выпавший сначала осадок растворился вновь. Можно также ослабить негативы в следующем растворе:

| | |
|---|---|
| **Воды** . . . . . . . . . . . . . | 100 *см*$^3$ |
| **Сулемы** . . . . . . . . . . . . | 5 *г* |
| **Цианистого калия** . . . . . . . | 10 „ |

Для ослабления коллодионных негативов применяется фармеровский ослабитель того же состава, что и для бромосеребряножелатинных пластинок (см. стр. 84).

Хороший ослабитель, особенно пригодный для травления растерных точек автотипных негативов, получается при смешении раствора цианистого калия с иодным раствором. К раствору цианистого калия (1 : 40) прибавляют небольшое количество следующего раствора:

| | |
|---|---|
| **Иода** . . . . . . . . . . . . . | 1 *г* |
| **Иодистого калия** . . . . . . . | 2 „ |
| **Воды** . . . . . . . . . . . . . | 100 *см*$^3$ |

Раствор иода и иодистого калия — красновато-коричневого цвета — при приливании к раствору цианистого калия обесцвечивается. При этом получается быстро действующий ослабитель, который применяется как при обработке пластинки в кювете, так и для поливки ее.

---

[1] **Иногда при обработке растерных негативов этим концентрированным раствором на слое образуются туманные пятна, тогда запасный раствор свинцового усилителя следует тотчас же разбавить равным количеством воды; после разбавления водой пятна исчезают.**

Для ослабления коллодионных негативов можно применять также растворы персульфата аммония (см. стр. 86).

## 33. ИЗГОТОВЛЕНИЕ РАСТЕРНЫХ НЕГАТИВОВ НА КОЛЛОДИОННЫХ И ЖЕЛАТИННЫХ ПЛАСТИНКАХ

На мокрых коллодионных пластинках. Экспозиция мокрой коллодионной пластинки производится при применении специального растра и диафрагмы соответствующей формы. Во время экспозиции диафрагмы сменяются. Кроме того иной раз перед экспозицией оригинала производится предварительная засветка пластинки. Для этого впереди оригинала устанавливается лист белой бумаги. Относительное отверстие диафрагмы при предварительной экспозиции обычно бывает $\frac{f}{40}$ при общей экспозиции от $\frac{f}{25}$ до $\frac{f}{18}$ и наконец к концу экспозиции $\frac{f}{15}$ до $\frac{f}{10}$.

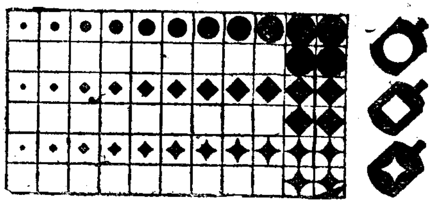


Рис. 1.

Как видно из прилагаемого рисунка (рис. 1) форма диафрагмы оказывает влияние на форму точек растерного негатива. Точно так же не трудно заметить, что при возрастании экспозиции или яркости фотографического изображения величина точек увеличивается. При больших относительных отверстиях контуры точек обычно сливаются с контурами соседних точек.

При съемке на коллодионной эмульсии рекомендуется применение только двух круглых диафрагм с относительным отверстием от $\frac{f}{60}$ до $\frac{f}{50}$ для предварительной экспозиции и от $\frac{f}{40}$ до $\frac{f}{25}$ для экспозиции оригинала. К концу экспозиции диафрагма не заменяется. Из следующей таблицы можно составить себе представление о наиболее частых в практике случаях применения растра с тем или иным количеством линий на 1 *см* или 1 англ. дюйм.

| Линий в 1 *см* | Линий в 1 англ. дюйме | **Виды применения** |
|---|---|---|
| 20—22 | 50—55 | Большие плакаты. |
| 24—30 | 60—75 | Ротационная газетная печать (со стереотипа). |
| 34—40 | 85—100 | Печать на плоской машине. |
| 48—53 | 120—133 | Фото-литография, офсетная печать, книги, журналы, каталоги. |
| 60—66 | 150—165 | Иллюстрированные журналы и дорогие издания. |
| 70 | 175 | Особо чистая иллюстрационная печать. |
| 80 | 200 | Исключительно тонкие детали, репродукции, микрофотоснимки (в особенности при применении медных клише). |

Для изготовления автотипных негативов на мокрой коллодионной пластинке следует применять данные (на стр. 104) рецепты изготовления коллодия, серебряной ванны и железного проявителя (стр. 105—106). Негативы фиксируют раствором гипосульфита или лучше раствором цианистого калия и тщательно промывают. Мокрые негативы усиливаются медно-серебряным усилителем (см. стр. 109), после чего следует превратить темный растерный негатив в иодосеребряное изображение посредством обработки негатива раствором:

| | |
|---|---|
| Воды | 100 *см*$^3$ |
| Иода | 1 *г* |
| Иодистого калия | 2 „ |

При этом растерное изображение ясно и отчетливо выступает и кажется светлым и очень резким на темном фоне. В случае наличия слабой вуали или растерных точек слишком большой величины пластинку поливают очень слабым раствором цианистого калия. Цианистый калий медленно растворяет иодистое серебро, вуаль при этом удаляется и величина точек уменьшается, а тени осветляются.

Посредством нанесения раствора цианистого калия на отдельные места негатива можно ослабить негатив или уменьшить величину точек только в нужных местах. Затем негатив промывается и чернится раствором кристаллического сернистого натрия (1 : 20). В этом растворе негативы чернятся быстро и равномерно. (Об обработке растерных негативов на коллодионной эмульсии см. стр. 139 и далее).

В Англии и Америке для черной и трехцветной автотипии все большее применение находят фотомеханические бромосеребряножелатинные пластинки («process plates»). Проявление обычно производится гидрохинонным проявителем с едким натром (см. стр. 50); в Англии вместо едкого натра применяется такое же количество едкого калия. Эти пластинки проявляются до плотности почернения, выражаемого числом 2, и не нуждаются в дальнейшей обработке; так как ослабители оказывают неравномерное действие на отдельные места негатива, то следует избегать ослабления фото-механических пластинок. Совершенно прозрачные пластинки в случае необходимости можно усилить бромной или иодной ртутью.

## 34. СЪЕМКА КОЛЛОДИОННОГО СЛОЯ СО СТЕКЛА

Применяемые для поливки эмульсией или сырым коллодием стеклянные пластинки должны быть хорошо очищены и насухо натерты тальком, затем их надо полить слабым раствором каучука в бензине, высушить, полить негативным коллодием и приготовить негатив. Если надо снять коллодионный слой, в обработке пластинок альбуминным или желатиным раствором нет нужды.

Слой высохшего коллодионного негатива прорезается у краев. Такая прорезка слоя предупреждает преждевременное сползание политого желатиной слоя со стекла. Совершенно сухие нелакированные негативы устанавливаются горизонтально и поливаются следующим раствором:

| | |
|---|---|
| Желатины | 200 *г* |
| Воды | 1 300 *см*$^3$ |
| Глицерина (густого) | 30 „ |
| Уксусной кислоты | 20 „ |

Толщина слоя должна быть примерно равна 2 *мм*. Сначала к воде прибавляется глицерин и уксусная кислота, а затем растворяется (на водяной бане) указанное количество желатины. Для ускорения сушки налитого желатинного слоя при холодной или сырой погоде можно несколько видоизменить состав. Желатина растворяется только в 900 *см*$^3$ воды, и только после полного растворения прибавляется 400 *см*$^3$ спирта.

После застывания желатинного слоя пластинки устанавливаются для сушки, затем края их прорезаются, и слой можно снять. Если пластинки перед поливкой коллодионного слоя были хорошо очищены и натерты тальком, то слой легко отстает от стекла. Указанный способ применяется при фототипных работах.

Специально для копировки на цинк, алюминий или литографский камень негативы можно полить густым каучуковым раствором, а затем раствором, в котором содержится 4—6% коллодия и 1% рицинного масла; стеклянную пластинку устанавливают для поливки горизонтально на нивеллирном станке и после поливки высушивают ее. Таким образом можно быстро получить негативную пленку, которая в сухом состоянии легко отделяется от стекла. Для копировки на цинковой или алюминиевой пластинке такая пленка накатывается при посредстве керосина на пластину, и копировать ее можно непосредственно без копировальной рамы.

Рекомендуется также применение каучуково-коллодионного слоя для съемки негативной пленки под водой. Негатив поливается раствором каучука в петролейном бензине, обладающем консистенцией 2-процентного коллодия, затем поливается раствором коллодия с примесью 1—2% рицинного масла и высушивается. Края высушенного негатива прорезаются, негатив опускается в кювету с водой, и пленка снимается со стекла на мокрую бумагу, затем пленку можно в воде снять с бумаги и перевести ее (предварительно перевернув) на зеркальную пластинку. Для того чтобы негатив лучше держался на стекле, на эту стеклянную пластинку до переноса негативной пленки наливают каучуковый раствор, затем прикатывают валиком негативную пленку к стеклу, дают стечь избытку подслоя и сушат.

## 35. СУХИЕ ОРТОХРОМАТИЧЕСКИЕ И ПАНХРОМАТИЧЕСКИЕ ПЛАСТИНКИ

Ортохроматические бромосеребряно-желатинные пластинки, сенсибилизированные к желтому и зеленому цветам.

Эритрозинные пластинки. Имеющиеся в продаже ортохроматические пластинки сенсибилизированы эритрозином. У таких пластинок обнаруживается сильное повышение чувствительности от оранжево-желтого к желтому и зеленому цветам. Для сенсибилизации обычно применяются чистые бромосеребряные эмульсии или эмульсии с небольшим содержанием иодистого серебра. На 1 *л* плавленой эмульсии прибавляется от 15 до 20 *см*³ раствора эритрозина (1 : 500). Некоторые эмульсии окрашиваются только в том случае, если прибавлены следы азотнокислого серебра.

Из готовых обыкновенных пластинок можно сделать ортохроматические пластинки, достаточно чувствительные к желтому и зеленому цветам.

Для этого следует сначала опустить пластинку в раствор аммиака (1.5 : 100). В этом растворе пластинки находятся 2 мин. и тотчас же переносятся в следующий раствор красителя:

| | |
|---|---|
| **Воды** . . . . . . . . . . . . . | 100 *см*³ |
| **Аммиака** . . . . . . . . . . . | 1,5 „ |
| **Раствора эритрозина (1 : 500)** . | 6 „ |

После двухминутной обработки пластинок этим раствором они высушиваются в полной темноте. Использовать такие пластинки следует не позже, чем через 8 дней после их сенсибилизации[1]. Если не опускать пластинки до сенсибилизации в аммиачный раствор и сенсибилизировать сухую пластинку непосредственно в растворе эритрозина:

| | |
|---|---|
| **Воды** . . . . . . . . . . . . | 100 *см*³ |
| **Раствора эритрозина (1 : 500)** . . | 2 „ |

то пластинки можно сохранять в течение очень долгого времени, но чувствительность их к желто-зеленой части спектра понижается. Вкладку пластинок в кассеты и начало проявления следует производить при возможно менее ярком темнокрасном свете или, еще лучше, в полной темноте.

Экспозиция таких пластинок производится со светофильтром (см. стр. 126), в зависимости от характера предмета съемки и от густоты окраски светофильтра продолжительность экспозиции увеличивается в 3—5 раз а иногда, даже и в 10 раз. Затем пластинка опускается при возможно более слабом темнокрасном свете в проявляющий раствор. Само проявление совершается обычным путем, однако во время проявления следует оберегать пластинку от действия света фонаря. Дальнейшая обработка ортохроматических пластинок ничем не отличается от обработки обыкновенных пластинок. При обработке таких пластинок можно с успехом применять десенсибилизаторы.

Ортохроматические пинавердоловые пластинки, сенсибилизированные к оранжевому, желтому и зеленому цветам.

Сенсибилизированные пинавердолом пластинки чувствительны к довольно большой части видимого спектра от синего цвета (минимум чувствительности в сине-зеленой части спектра), далее к зеленому, желтому и оранжевому цветам и к некоторой части красно-оранжевой спектральной полосы. Чувствительность таких пластинок к желтым и оранжевым цветам превосходит чувствительность пластинок, сенсибилизированных эритрозином.

---

[1] При промывке пластинок в течение 1—2 мин. дистиллированной водой продолжительность их хранения без появления вуали увеличивается.

В 100 $см^3$ подогретого спирта растворяют 1 г пинавердола, и затем прибавляют к этому раствору 600 $см^3$ спирта и 300 $см^3$ воды. Этот запасный раствор следует хранить в темном помещении. Для составления рабочего раствора 3—4 $см^3$ запасного раствора пинавердола разбавляется 200 $см^3$ дестиллированной воды. Пластинки погружаются в сенсибилизирующий раствор на 3—4 мин., затем 2—3 мин. промываются в проточной или несколько раз сменяемой воде.

Рабочий сенсибилизирующий раствор можно также составить из:

| | |
|---|---|
| **Дестиллированной воды** . . . . | 100 $см^3$ |
| **Спирта** . . . . . . . . . . . . | 80 » |
| **Раствора пинавердола (1 : 1 000)** | 3 » |

После погружения пластинок на 3—4 мин. их нужно быстро высушить без промывки.

Указанное количество рабочего раствора достаточно для сенсибилизации 6—8 пластинок формата 9×12 *см*.

Второй рабочий раствор можно сохранять в темном помещении; рабочий раствор, составленный по первому рецепту, при хранении разлагается.

Пинавердол принадлежит к цианиновому ряду; сенсибилизированные им пластинки менее склонны к вуали, чем пластинки, сенсибилизированные прочими цианиновыми или изоцианиновыми красителями. Для изготовления панхроматических пластинок следует предпочесть пинахром и пинацианол.

### Ортохроматические эритрозинные пластинки с пониженной чувствительностью к синему цвету

Чувствительность всех ортохроматических пластинок к синим лучам еще слишком велика для того, чтобы можно было правильно передать на пластинке относительную яркость цветных предметов в фотографических тонах, поэтому и приходится пользоваться желтым светофильтром, ослабляющим в большей или меньшей степени действие синих лучей.

Однако вместо применения особого светофильтра гораздо лучше помещать светлофильтр в самый слой чувствительных к желто-зеленым лучам пластинок. Для этого к эмульсии прибавляются соответствующие желтые красители («желтый для фильтров» тартрацин и т. д.).

Краситель эритрозин с «желтым для фильтров» («Erythrosin-Filtergelb») является смесью эритрозина с красителем, поглощающим синие лучи. При составлении раствора, изготовленного по данному рецепту, можно применять денатурированный спирт:

| | |
|---|---|
| **Дестиллированной воды** . . . . | 120 $см^3$ |
| **Эритрозина с желтым для фильтров** . . . . . . . . . . . . | 1 *г* |
| **Спирта (этилового или метилового)** . . . . . . . . . . . | 60 $см^3$ |

При хранении этого раствора в темноте прочность его достаточно велика. Сенсибилизированные пластинки опускаются в темноте на 3 мин. в этот раствор, затем устанавливаются для сушки. Само собой разумеется, что пластинки должны сушиться в совершенно темном помещении. В приведенном количестве сенсибилизирующего раствора можно обработать до 24 пластинок формата 9 × 12 *см*.

Обработанные этим способом пластинки в большинстве случаев гораздо прочнее таких же несенсибилизированных пластинок. Общая чувствительность пластинок уменьшается примерно в два раза. При съемке на таких пластинках без особого светофильтра желтый и желто-зеленый цвета получаются ярче, чем синий; оранжевый — примерно как синий, а красный — совершенно не передается.

Следует отметить, что не все имеющиеся в продаже сорта пластинок могут быть одинаково хорошо сенсибилизированы посредством эритрозина с желтым красителем для светофильтров.

### Панхроматические сухие пластинки

Панхроматическими пластинками обычно пользуются при трехцветной съемке в комбинации с оранжевым, зеленым и фиолетовым светофильтрами. Такие пластинки чувствительны ко всем лучам видимого спектра: к красному (за исключением темнокрасной части спектра), к желтому и зеленому и кроме того, к синему и фиолетовому; чувствительность к последним цветам вообще свойственна бромистому серебру. Сенсибилизаторы пинахром и этиловокрасный (Мите), хотя и не позволяют добиться полной и правильной чувствительности ко всем лучам спектра, однако дают достаточную цветочувствительность от оранжево-красного цвета (фраунгоферова линия C) к желтому, зеленому до сине-фиолетового цвета. Подобным же образом действует ортохром. Чувствительность ортохрома к оранжевому цвету менее, чем у пинахрома, но более, чем у этилово-красного и перикола; гомокол сенсибилизирует до $\lambda=600\mu\mu$ и изокол (до $\lambda=700\mu\mu$). Наиболее пригодными сенсибилизаторами к красному цвету являются пинацианол и к темнокрасному — дицианин. В то время как этилово-красный, ортохром, пинахром, пинавердол и подобные красители сенсибилизируют пластинку к непрерывной части спектра, идущей от оранжево-красного цвета через желтый и зеленый к синему и фиолетовому, при сенсибилизации пинацианолом бромистое серебро становится особо чувствительным к красному, оранжевому и желтому цветам. К зеленому цвету пинацианол не сенсибилизирует и поэтому применяется в комбинации с ортохромом, пинавердолом или хинолиновым красным красителями. При таких комбинациях пластинки оказываются сенсибилизированными ко всей видимой части спектра.

Сенсибилизирование пластинок производится следующим образом:

### Быстро высыхающие растворы пинахрома для трехцветной фотографии

Сначала изготовляется следующий раствор:

| | |
|---|---|
| Спирта (подогретого) . . . . . . | 100 см$^3$ |
| Пинахрома . . . . . . . . . | 1 г |

Затем по растворении добавляется:

| | |
|---|---|
| **Спирта** . . . . . . . . . . . | **600** см$^3$ |
| **Воды дестиллированной** . . . . | **300** „ |

Рабочий раствор составляется по следующему рецепту:

| | |
|---|---|
| **Воды** . . . . . . . . . . . . | **200** см$^3$ |
| **Спирта** . . . . . . . . . . . | **100** „ |
| **Раствора пинахрома (1:1000)** . . | **6** „ |

При фильтровании раствора через бумажный фильтр фильтром поглощается слишком большое количество красителя, поэтому следует фильтровать через стеклянную вату. Это необходимо иметь в виду, также и при фильтровании растворов всех прочих красителей.

Пластинки погружаются в сенсибилизирующий раствор на 4 мин. и быстро сохнут. Желательно ускорить сушку посредством вентилятора. 100 см$^3$ сенсибилизирующего раствора используются для сенсибилизации 4 пластинок формата 9 × 12 *см.*

Приводим и другой хороший рецепт сенсибилизирующего раствора:

| | |
|---|---|
| **Воды** . . . . . . . . . . . . | **100** см$^3$ |
| **Метилового спирта или ацетона** | **100** „ |
| **Раствора пинахрома (1:1000)** . . | **4** „ |

При *отсутствии спирта* и т. д. можно применять *и чисто водные растворы красителя,* но при этом получается несколько меньшая цветочувствительность.

Пластинки опускаются в полной темноте на 3 или 4 мин. в раствор:

| | |
|---|---|
| **Дестиллированной воды** . . . . | **200** см$^3$ |
| **Раствора пинахрома (1:1000)** . . | **4** „ |

Прибавление аммиака не рекомендуется.

Затем пластинки 2—3 мин. промываются в проточной или часто сменяемой воде и возможно более быстро высушиваются в совершенно темном помещении. При аккуратной работе можно сохранять пластинки в течение нескольких месяцев.

Не все выпускаемые в продажу сорта пластинок одинаково пригодны для сенсибилизации пинахромом. Для этих целей следует выбирать совершенно невуалирующиеся эмульсии не особенно высокой чувствительности. Ускорения сушки сенсибилизированных пластинок легко достигнуть в особых сушильных шкафах или ящиках. В таком ящике сушка пластинок посредством подогретого электрическим током воздуха продолжается 10—15 мин. Если сенсибилизированные пинахромом и подобными красителями пластинки быстро высохли, то чистота их увеличивается.

### Пинафлавол (сенсибилизатор к зеленому цвету) и панхроматические пластинки, сенсибилизированные пинафлаволом и пинацианолом

Пинафлавол отличается специфической способностью сенсибилизирования к зеленой части спектра. На практике высокую чувствительность к зеленому цвету пластинок, сенсибилизированных пинафлаволом, можно обнаружить при съемке цветной таблицы со светофильтром средней густоты. В этом случае на негативе желто-зеленый цвет плотнее желтого, поэтому для изготовления ортохроматических пластинок лучше применять не пинафлавол, а эритрозин; главной же областью применения пинафлавола является цветная фотография.

Кривая сенсибилизации этим красителем показывает, что пинафлавол—специфический сенсибилизатор к зеленому цвету. При изготовлении пластинки для получения формы для печати красной краской применяется желтый светофильтр средней густоты, поглощающий синие и фиолетовые лучи.

При комбинации пинафлавола с пинацианолом получается превосходная панхроматическая пластинка, обладающая одинаковой чувствительностью к зеленому цвету, как и пластинка, сенсибилизированная пинахромом, но значительно превосходящая последнюю по своей чувствительности к красному цвету.

Для получения хороших результатов сенсибилизация производится в двух растворах, составленных по следующим рецептам:

| | | |
|---|---|---|
| I. | **Дестиллированной воды** | 200 $см^3$ |
| | **Раствора пинацианола в спирту (1 : 1000)** | 6 „ |
| II. | **Дестиллированной воды** | 200 „ |
| | **Раствора пинафлавола в спирту (1 : 1000)** | 2—8 „ |

Пластинки сначала погружаются на 2 мин. в I раствор, коротко промываются (2 мин.) дестиллированной водой, затем в продолжении 2 мин. сенсибилизируется II раствором, после сенсибилизации пластинки без промывки высушиваются.

### Сенсибилизаторы для изготовления панхроматических пластинок с пониженной чувствительностью к синему цвету

Германской фабрикой в Хёхсте вырабатываются красители с примесью фильтрующего желтого красителя. Эти сенсибилизаторы настолько понижают высокую чувствительность бромистого серебра к синим лучам, что дают возможность производить на сенсибилизируемых ими пластинках съемку без светофильтра. Таким сенсибилизатором, понижающим чувствительность пластинки к синему цвету, является пинортол — смесь ортохрома и желтого красителя для светофильтров. Запасный раствор пинортола составляется по следующему рецепту:

| | |
|---|---|
| **Воды дестиллированной** | 15 $см^3$ |
| **Пинортола** | 3,5 *г* |

После растворения добавляется:

| | |
|---|---|
| **Спирта** | 35 $см^3$ |

Для составления рабочего раствора 6 $см^3$ запасного раствора разбавляются 120 $см^3$ воды (или 40 $см^3$ спирта и 80 $см^3$ воды); продолжительность обработки пластинки этим раствором — 3 мин.

### Новые данные о действии сенсибилизаторов

Панхроматические пластинки, сенсибилизированные пинацианолом и пинахромом, чувствительны к гораздо большей части красной области спектра, чем чисто пинахромные пластинки. Пинацианол является прекрасным сенсибилизатором к красному цвету до Фраунгоферовой линии А. На кривой сенсибилизации таких пластинок максимум находится между линиями C и D и второй максимум между оранжево-желтой и зеленой частями спектра.

Но у таких пластинок отсутствует чувствительность к зеленой части спектра, поэтому для изготовления панхроматических пластинок пинацианол смешивают с пинахромом или пинавердолом. Например к 2 см$^3$ раствора пинацианола (1 : 1000) прибавляют 6 см$^3$ раствора пинахрома (1 : 1000), 200 см$^3$ воды и 100 см$^3$ спирта. Пинацианоловые пластинки отличаются несколько меньшей общей чувствительностью, чем пинахромные или пинавердоловые. Зато пинавердоловые пластинки прозрачнее и чище пинахромных.

Сенсибилизированные красителем пинахром-фиолетовым пластинки отличаются значительно большей чувствительностью к красному цвету (от желтого цвета до темнокрасного — Фраунгоферовой линии «а» или до длины волны $\lambda=720\mu\mu$), чем пинахромные пластинки, но зато у них гораздо меньшая чувствительность к зеленому цвету. Поэтому сенсибилизатор пинахром-фиолетовый применяется в комбинации с пинавердолом. Для изготовления панхроматических пластинок с особенно высокой чувствительностью к красному цвету пользуются следующим раствором:

| | |
|---|---|
| **Воды дестиллированной** . . . . | 200 см$^3$ |
| **Раствора пинахром-фиолетового в спирту (1 : 1000)** . . . . . | 2—3 „ |
| **Раствора пинавердола (1 : 1000)** | 2—3 „ |

Такие пластинки равномерно чувствительны от красного цвета $\lambda=720\,\mu\mu$ ко всей видимой части спектра. Вследствие действия находящейся в воздухе углекислоты пинахром-фиолетовый краситель часто обесцвечивается, но от этого его сенсибилизирующее действие не уничтожается. После обработки пластинок в течение 3 мин. сенсибилизирующим раствором следует сушка посредством вентилятора. От прибавления к раствору нескольких капель аммиака чувствительность к красному цвету повышается, но сенсибилизирующий раствор быстро портится[1].

На иных сортах пластинок после сенсибилизации пинахром-фиолетовым красителем появляется вуаль. Лучше всего проявлять такие пластинки, применяя предварительную обработку десенсибилизатором пинакриптол-зеленым и проявлять метолгидрохинонным проявителем с достаточным количеством бромистого калия.

Чувствительные к красным и инфракрасным лучам пластинки, необходимые при спектографических работах, получаются при сенсибилизации дицианином. Сенсибилизирующий раствор составляется по следующему рецепту:

| | |
|---|---|
| **Воды** . . . . . . . . . . . . . | 200 см$^3$ |
| **Раствора дицианина в спирту (1 : 1000)** . . . . . . . . . . | 6—10 „ |
| **Спирта** . . . . . . . . . . . . . | 100 „ |
| **Аммиака** . . . . . . . . . . . . . | 1 „ |

Рабочий раствор для сенсибилизации необходимо применять тотчас же после его составления. Сенсибилизированные пластинки необходимо быстро высушивать с помощью вентилятора, и в тот же день, производить съемку и проявление.

При проявлении дицианиновые пластинки обнаруживают склонность к образованию вуали. Проявление следует вести пирогалло-содовым проявителем или лучше кислым амидоловым проявителем.

Эритрозинные ортохроматические пластинки отличаются чувствительностью к лучам длины волны от $\lambda=548\mu\mu$ до $\lambda=570\mu\mu$ в желто-зеленой части спектра; в оранжевой части спектра кривая чувствительности доходит до Фраунгоферовой линии D длины волны около 600 μμ, а в зеленой части спектра до длины волны $\lambda=540\ \mu\mu$.

Кривая чувствительности панхроматических пинахромных пластинок отличается достаточной полнотой от оранжевого цвета с длиной волны $\lambda=660\ \mu\mu$ или 670 μμ за Фраунгоферовой линией С; затем проходит через желтый и зеленый участки спектра, примыкает далее к областям собственной чувствительности бромистого серебра (синие, фиолетовые и ультрафиолетовые лучи). Область понижения чувствительности этих пластинок находится в сине-зеленой части спектра.

---

[1] Прочность сенсибилизированных пластинок может быть повышена, если перед сушкой их 2—3 мин. промыть дестиллированной водой. Для предупреждения образования вуали при проявлении или уменьшении ее необходимо десенсибилизировать пластинку раствором пинактиптол-зеленого.

Посредством пинавердола пластинки сенсибилизируются к несколько меньшей части оранжевых лучей, но зато понижение чувствительности в сине-зеленой части спектра не наблюдается или весьма мало заметно.

Пинациаполовые пластинки весьма чувствительны от желто-зеленой области спектра до красной (до $\lambda = 68\mu\mu0$) затем они менее чувствительны до волны $\lambda = 700\ \mu\mu$ и за этой волной чувствительность их быстро падает; наименьшая чувствительность пинациаполовых пластинок обнаруживается в сине-зеленой части спектра; поэтому для получения вполне панхроматических пластин пинацианол применяется в комбинации с пинавердолом.

Дицианинные пластинки чувствительны к области спектра от оранжевого цвета до инфракрасного (до волны $\lambda = 800\ \mu\mu$), но зато они отличаются малой чувствительностью к желтому цвету и совершенно нечувствительны к зеленому цвету.

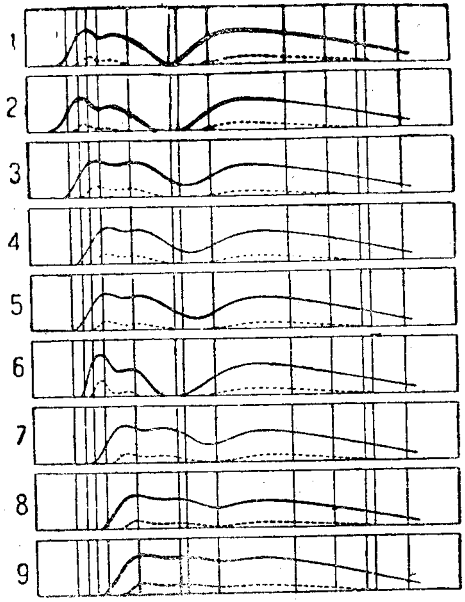
Такие пластинки не находят применения в обычной цветной фотографии; но зато они успешно используются при спектральном анализе.

Прилагаемая таблица кривых сенсибилизации дает наглядную картину повышения цветочувствительности пластинок сенсибилизированных вышеуказанными красителями, в различных частях спектра. Буквами обозначены Фраунгоферовы линии, а числами — длины волн (см. также таблицы на стр. 256—266).

## 36. ЖЕЛТЫЕ СВЕТОФИЛЬТРЫ ДЛЯ СЪЕМКИ НА ОРТОХРОМАТИЧЕСКИХ ИЛИ ПАНХРОМАТИЧЕСКИХ ПЛАСТИНКАХ

При съемках на ортохроматических пластинках часто приходится ослаблять сильное действие на пластинку синих лучей применением желтых светофильтров (сухих или жидких). Необходимое увеличение продолжительности экспозиции при этом определяется так называемым фактором кратности светофильтра. Такое определение производится посредством фотометра или сенситометра Эдер-Хехта при свете магния или же посредством камеры и кассеты с фотометрической шкалой при дневном или электрическом свете.

**Действие солнечного света на бромосеребряножелатинную эмульсию, сенсибилизированную красителями (по Эдеру)**



1. Дицианин.
2. Дицианин А.
3. Пинахром синий.
4. Пинахром фиолетовый.
5. Пинацианол.
6. Пинацианол синий.
7. Пинахром.
8. Ортехром.
9. Пинавердоол.

Рис. 2.

Желтые светофильтры применяются при репродукциях картин, а также при ландшафтных съемках с большим количеством желтых и зеленых лучей или зеленью на переднем плане, съемках отдаленных гор и облаков и т. д. Для изготовления светофильтров применяются желтые анилиновые красители. Желатинный или коллодионный раствор окрашивается таким красителем и поливается затем на совершенно гладкую чистую пластинку зеркального или оптического стекла. В продажу выпускаются плоско-параллельные шлифованные оптиками пластинки окрашенного в массе желтого стекла.

Для изготовления светофильтров особенно пригодны желтые анилиновые красители, поглощающие в той или иной степени в зависимости от интенсивности окраски синие и фиолетовые лучи и пропускающие без заметного ослабления зеленые, желтые и красные лучи. При применении таких светофильтров и съемке на ортохроматических пластинках экспозиция значительно короче, чем при применении окрашенных в массе желтых стекол.

К наиболее пригодным желтым красителям следует отнести быстрый желтый краситель для светофильтров (Rapidfiltergelb). Слой, окрашенный таким красителем, поглощает ультрафиолетовые, фиолетовые и синие лучи примерно до длины волны $\mu = 450\ \mu\mu$. Далее для изготовления светофильтров часто применяются аурамин О, а также тартрацин, хотя последний пропускает часть ультрафиолетовых лучей. Иной раз применяется и пикриновая кислота. Изготовление светлофильтров посредством всех этих красителей производится по одному типу.

Светложелтый светофильтр, поглощающий часть синих и фиолетовых лучей, изготовляется при помощи тартрацина по следующему рецепту:

| | |
|---|---|
| Воды . . . . . . . . . . . . . | 100 *см*$^3$ |
| Желатины . . . . . . . . . . . | 6 *г* |
| Раствора тартрацина (1:400) . . | 4,5 *см*$^3$ |

Очищенная и горизонтально установленная пластинка поливается этим фильтрованным раствором из расчета 7 *см*$^3$ раствора на 100 *см*$^2$ поверхности стекла. Затем 2 такие пластинки склеиваются слоями внутрь посредством канадского бальзама (см. ниже).

Контрастный светофильтр, изготовленный посредством быстрого желтого красителя для светофильтров, можно приготовить по следующему рецепту:

| | |
|---|---|
| Желатины . . . . . . . . . . | 6 *г* |
| Воды дистиллированной . . . . | 100 *см*$^3$ |

До подогревания раствора для растворения желатины необходимо оставить раствор на несколько часов, чтобы желатина набухла.

Тем временем составляют полупроцентный раствор быстрого желтого красителя для светофильтров. Затем можно составить целый ряд окрашивающих растворов с той или иной степенью интенсивности окраски:

| | Раствора красителя | Раствора желатины | Дистиллированной воды |
|---|---|---|---|
| 1. | 1,5 *см*$^3$ | 60 *см*$^3$ | 10,5 *см*$^3$ |
| 2. | 3 „ | 60 „ | 9 „ |
| 3. | 6 „ | 60 „ | 6 „ |
| 4. | 12 „ | 60 „ | — |
| 5. | 24 „ | 60 „ | — |

Хорошо очищенная и установленная точно горизонтально пластинка оптического или зеркального стекла поливается тем или иным раствором окрашенной желатины из расчета 7 *см*$^3$ окрашенного раствора на каждые 100 *см*$^2$ поверхности стекла; таким образом на пластинку формата 9×12 *см* нужно полить около 8 *см*$^3$ раствора.

После того как пластинки высохли, они склеиваются по две слоями внутрь посредством канадского бальзама.

При съемке на дневном свету со светофильтром на пластинках, сенсибилизированных пинахромом, ортохромом или эритрозином, продолжительность экспозиции увеличивается в:

| № 1 | № 2 | № 3 | № 4 | № 5 |
|---|---|---|---|---|
| 1,3 | 1,7 | 2 | 3 | 3,5 раз |

Указанные факторы кратности минимальные, т. е. при экспозиции с применением этого светофильтра необходимо увеличить экспозицию не менее, чем в указанное число раз.

Светофильтр № 1 поглощает лучи с длин. волны до 415 μμ
» » 2 » » » » » » 425 »
» » 3 » » » » » » 435 »
» » 4 » » » » » » 450 »
» » 5 » » » » » » 470 »

Поливка пластинок оптического или зеркального стекла этими окрашенными растворами желатины производится следующим образом.

Теплый раствор желатины фильтруется через складчатый фильтр и поливается на нивеллированные, тщательно очищеные пластинки зеркального стекла толщиной 1—2 *мм*, причем, как уже было сказано, на каждые 100 *см*$^2$ поверхности стекла следует взять 7 *см*$^3$ раствора желатины. После застывания пластинки устанавливаются в совершенно сухом, лишенном пыли месте для сушки и затем после полного высыхания склеиваются по две при помощи канадского бальзама (раствор канадского бальзама в хлороформе). Если склейка оказалась удачной, то светофильтр следует положить по крайне мере на три дня на покрытую листом бумаги нивеллированную пластину зеркального стекла и на светофильтр положить какой-нибудь груз весом сначала в 200 *г*, а затем до полукилограмма. Рекомендуется сушить склеенный фильтр в течение суток в теплом месте при температуре около 40° С. Затем фильтры очищаются бензолом, затем спиртом с прибавлением аммиака и наконец оклеиваются по краям полосками бумаги или тонкого полотна. Можно конечно применять светофильтры и без наложенных на них покровных стекол, но они тогда легко портятся.

При менее строгих требованиях можно изготовить светофильтры из желатиновых пластинок. Лучше всего для этого взять диапозитивные пластинки тонкого стекла и фиксировать их при неактиничном освещении, ни в коем случае не засвечивая их до фиксирования. Затем следует промывка и сушка. Такая пластинка погружается на 5 мин. желатинным слоем кверху, в насыщенный на холоду раствор аурамина О или желтого красителя для светофильтров. Кювету необходимо покачивать. Затем стекло с интенсивно окрашенным слоем погружают на несколько минут в сосуд с проточной водой и время от времени контролируют уменьшение густоты желтой окраски. По достижении необходимой интенсивности окраски пластинки высушиваются и, как было описано раньше, склеиваются.

Оранжевожелтые светофильтры, окрашенные посредством ауранции.

Составляют следующий раствор:

| | |
|---|---|
| **Воды дестиллированной . . . .** | **100 *см*$^3$** |
| **Желатины . . . . . . . . . . .** | **6 *г*** |
| **Раствора ауранции в спирту (1 : 20) . . . . . . . . . .** | **2—5 *см*$^3$** |

При окрашивании желатинового слоя ауранцией экспозиция несколько больше, чем при съемке с вышеописанными светофильтрами № 1 и 2.

Можно также вместо желатинового слоя изготовить окрашенный коллодионный слой. Окрашивающий раствор составляется по следующему рецепту:

| | |
|---|---|
| Сырого коллодия (2%). . . . . . . . . | 75 *см*$^3$ |
| Раствора ауранции в спирту (3 : 250). . | 25 » |

Зеркальные стекла поливаются этим раствором обычным путем.

Германскими и английскими оптическими предприятиями выпускаются на рынок желтые светофильтры, представляющие собой стеклянные кюветы с тщательно проверенными плоско параллельными стенками. Такие кюветы наполняются раствором красителя, и перед съемкой устанавливаются перед объективом. Для изготовления подобного жидкого светложелтого светофильтра рекомендуется раствор пикриновой кислоты, нейтрализованной аммиаком.

Для получения более густого светофильтра рекомендуют раствор быстрого желтого красителя для светофильтров (1 : 2000) и для оранжевого фильтра смесь марциевого желтого и нафтол-оранжевого красителей или раствора двухромокислого калия (1 : 100 до 1 : 400).

Толщина жидкого слоя — 1 *см*. Если такие кюветные светофильтры помещаются внутри двойного объектива, то толщина их не более 0,5 *см*; в этом случае следует увеличить концентрацию раствора красителя вдвое. Для получения лучшей резкости изображения наводку на фокус следует сделать при светофильтре.

Для уменьшения действия на пластинку синих лучей к сенсибилизирующим растворам можно прибавлять растворы желтых красителей. В этом случае применение особого желтого светофильтра излишне.

## 37. ТРЕХЦВЕТНАЯ И ЧЕТЫРЕХЦВЕТНАЯ ФОТОГРАФИЯ

Для трехцветной фотографии применяются панхроматические пинахромные или сенсибилизированные другими красителями бромосеребряножелатинные пластинки.

Для такой съемки светофильтры имеют огромное значение. В зависимости от характера съемки и применяемого метода ее субтрактивного (т. е. трехцветной печати — трехцветной автотипии, фототипии и т. д.) или аддитивного метода трехцветной фотографии посредством оптического синтеза (трехцветная проекция, хромоскоп и т. д.) применяются различные светофильтры.

Прозрачность употребительных при трехцветной печати светофильтров для определенных областей спектра.

| Сине-фиолетовый светофильтр | Зеленый светофильтр | Оранжево-красный светофильтр |
|---|---|---|
| 410—500 μμ<br>(495—585 μμ) | 480—600 μμ<br>(465—585 μμ) | Начиная с 580 μμ (520μμ), пропускает все оранжевые и красные лучи |

Приведенные данные о прозрачности светофильтров для определенных участков спектров являются приближенными.

Для избежания «муаре» при трехцветной печати после каждой съемки следует повернуть растр вокруг оси на 30°.

При четырехцветной печати изготовляются 4 пластины для красной, желтой, и синей красок и печати контуров серо-черной краской.

При изготовлении отдельных негативов соответствующих основным краскам четырехцветной печати растр поворачивается на следующее число градусов.

**При изготовлении негативов**

| Для желтой печатной формы | Для красной печатной формы | Для черной печатной формы | Для синей печатной формы | Для желтой печатной формы (и т. д.) |
|---|---|---|---|---|
| 0° | 15° | 45° | 75° | 90° |

### Сухие светофильтры с окрашенным желатинным слоем для трехцветной фотографии

Для изготовления сухих фильтров обычно применяются по указанному Кенигом методу чистые красители.

При изготовлении светофильтров по нижепомещенным рецептам следует помнить, что на каждые 100 см$^2$ поверхности стеклянной пластинки следует налить 7 см$^3$ окрашенного раствора желатины. Сухие фильтры склеиваются канадским бальзамом из двух таких стеклянных пластинок с налитым слоем окрашенной желатины.

### Светофильтры для субтрактивного метода трехцветной фотографии

*Фиолетовые светофильтры с кристалл-фиолетовым красителем.* Для изготовления фиолетового светофильтра составляется раствор:

| | |
|---|---|
| Воды дестиллированной (горячей) | 350 см$^3$ |
| Кристалл-фиолетового красителя | 4 г |
| Уксусной кислоты . . . . . . . | 5—6 капель |

На каждые 100 см$^3$ 6-процентного раствора желатины (см. стр. 129) прибавляется 20 см$^3$ раствора красителя. Затем окрашивающий рабочий раствор фильтруется и поливается на горизонтально установленную стеклянную пластинку, которая затем высушивается и склеивается с подобной же пластинкой указанным порядком.

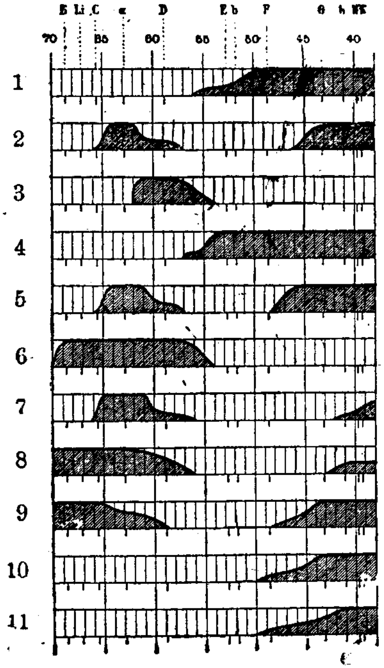
*Синие светофильтры с синим красителем для фильтров* (Filterblau). Составляется следующий раствор:

| | |
|---|---|
| Дестиллированной воды горячей | 180 см$^3$ |
| Синего красителя для светофильтров . . . . . . . . | 1 г |

Рабочий окрашивающий раствор составляется из 100 см$^3$ раствора желатины (6 : 100) и 20 см$^3$ запасного раствора красителя; рабочий раствор нужно фильтровать. По сравнению с фиолетовым светофильтром, рецепт для которого дан выше синий светофильтр отличается значительно большей прочностью и невыцветаемостью окрашенного слоя.

При употреблении синего светофильтра экспозицию следует увеличить в 4 раза.

### Спектры поглощения применяемых для светофильтров красителей.



**Красители**

1. Быстрый красный для светофильтров 1
2. Быстрый зеленый для светофильтров 1
3. Фиолетовый для светофильтров 1
4. Быстрый красный для светофильтров II
5. Быстрый зеленый для светофильтров II
6. Синий для светофильтров II
7. Кислотная зелень (Saurergrün)
8. Сине-зеленый для светофильтров
9. Нафтол—зеленый
10. Тартрацин
11. Быстрый желтый для светофильтров

Рис. 3.

Зеленые светофильтры. Составляется запасный раствор:

| | |
|---|---|
| Воды дистиллированной . . . . . . . . | 300 см$^3$ |
| Быстрого зеленого красителя I для светофильтров (Rapidfiltergrün I) . . . . . . . . . . . | 4 г |

Рабочий раствор составляется из 100 см раствора желатины (6 : 100) и 20 см$^3$ запасного раствора зеленого красителя; затем рабочий раствор фильтруется.

Красные светофильтры. Составляется запасный раствор:

| | |
|---|---|
| Воды дистиллированной . . . . . . | 200 см$^3$ |
| Быстрого красного красителя для светофильтров . . . . . . . . . . . . . | 5 г$^3$ |

Раствор для поливки составляется из 100 см$^3$ раствора желатины (6 : 100) и 20 см$^3$ запасного раствора красного красителя и затем фильтруется. При съемке на панхроматических пластинках, сенсибилизированных посредством пинахрома или пинацианола с синим, зеленым и красным светофильтрами, соответствующие экспозиции находятся в отношении 1 : 3 : 2. Но эти данные являются лишь приблизительными и могут изменяться в зависимости от применяемого сорта пластинок и оттенков расцветки оригинала.

### Светофильтр для аддитивного метода трехцветной фотографии (хромскоп).

Синие светофильтры. Составляется запасный раствор:

| | |
|---|---|
| **Воды дистиллированной горячей** | **250 см$^3$** |
| **Кристалл-фиолетового красителя** | **3 г** |
| **Метилен синего красителя (очищенного от хлористого цинка)** | **1 „** |
| **Уксусной кислоты . . . . . . .** | **5 — 6 кап.** |

Рабочий раствор составляется обычным путем: 100 см$^3$ раствора желатины (6 : 100) разбавляется 20 см$^3$ запасного раствора красителей; затем раствор фильтруется.

Зеленые светофильтры

Приводим рецепт запасного раствора:

| | |
|---|---|
| Воды дистиллированной . . . . | 120 $см^3$ |
| Быстрого зеленого красителя II для светофильтров (Rapidfiltergrün II) . . . . . . . . . | 4 г |

Рабочий окрашенный раствор желатины составляется вышеуказанным способом: к 20 $см^3$ запасного раствора прибавляют 100 $см^3$ желатины (6 : 100) и фильтруют.

Красные светофильтры:.

Составляется раствор:

| | |
|---|---|
| Воды дистиллированной . . . . | 200 $см^3$ |
| Быстрого красителя II для светофильтров (Rapidfilterrot II) | 5 г |

Рабочий окрашенный раствор желатина составляется вышеуказанным способом.

При съемке на панхроматических пластинках, сенсексибилизированных пинахромом или пинацианалом с применением синего, зеленого и красного светофильтров, экспозиции находятся в отношении 1 : 4 : 2. При съемке с применением синего светофильтра продолжительность экспозиции в 4 раза больше, чем при съемке без фильтра.

Все красители химически чистые; поэтому фильтры высыхают равномерно и отличаются одинаковой прозрачностью по всей поверхности. За исключением раствора зеленого красителя все водные растворы красителей достаточно прочны.

### Жидкие светофильтры для трехцветной печати

Для панхроматических бромосеребряножелатинных пластинок

Раствор для фиолетового светофильтра состоит из:

| | |
|---|---|
| Воды дистиллированной . . . . | 1 000 $см^3$ |
| Метил-фиолетового красителя . . | 0,1 г |

Этот раствор не отличается достаточной прочностью на свету, и поэтому его часто необходимо заменять свежим.

**Для зеленого светофильтра составляется следующий раствор:**

| | |
|---|---|
| Воды дистиллированной . . . . | 85 $см^3$ |
| Раствора красителя нового патентованного синего Б (Neu-Patentblau B (1 : 1000) . . . | 10 „ |
| Пикриновокисл. аммония (1 : 200) | 30 „ |

Раствор для оранжевого светофильтра состоит из:

| | |
|---|---|
| Воды . . . . . . . . . . . . . . | 500 $см^3$ |
| Нафтол-оранжевого красителя (оранжевого красителя II) . . | 1 г |

Светофильтры для трехцветной печати можно также составить и по рецепту Кенига.

Раствор для фиолетовых светофильтров состоит из:

| | |
|---|---|
| Воды . . . . . . . . . . . . | 4 000 $см^3$ |
| Кристалл-фиолетового красителя | 1,5 г |

Для зеленых светофильтров:

| | |
|---|---|
| Воды . . . . . . . . . . . . . . | 2 000 $см^3$ |
| Быстрого зеленого красителя для светофильтров . . . . . | 1,5 г |

и для красных светофильтров:

| | |
|---|---|
| Воды . . . . . . . . . . . . . . | 2 000 $см^3$ |
| Быстрого красного красителя для светофильтров . . . . . | 1,5 г |

Толщина окрашенного жидкого слоя обычно равна 1 *см*. Кювета с окрашенным слоем помещается перед объективом. Если толщина слоя равна только 0,5 *см* (иногда слой находится в очень тонкой кювете, устанавливаемой между линзами объектива), то концентрация окрашенного раствора должна быть вдвое большей.

### Пленочные светофильтры для трехцветной печати

Такие пленочные светофильтры часто применяются в репродукционной технике. Окрашенные пленки наклеиваются на вставную диафрагму объектива. Рекомендуется иметь диафрагму с большим отверстием, заклеенным цветной пленкой, и затем при съемке вставить меньшую диафрагму, с которой производится съемка, вплотную к первой. Для изготовления такого светофильтра тщательно очищенную стеклянную пластинку поливают бензином, наливают после сушки раствор коллодия (2 : 100) и затем поливают вновь высохшую горизонтально установленную пластинку, окрашенным раствором желатины, составленным по одному из следующих рецептов (Броума):

**а) Для фиолетового светофильтра;**

| | |
|---|---|
| **Раствора желатины (5:100)** | 70,5 *см*$^3$ |
| **Кристалл-фиолетового красителя** | 0,4 *г* |
| **Уксусной кислоты** | 1 кап. |

**б) Для зеленого светофильтра:**

| | |
|---|---|
| **Раствора желатины (5:100)** | **70,5** *ом* |
| **Быстрого зеленого красителя I для светофильтров** | **0,13** *г* |

**в) Для красного светофильтра:**

| | |
|---|---|
| **Раствора желатины (5:100)** | 70,5 *см*$^3$ |
| **Красного красителя I для светофильтров** | 0,25 *г* |

На стеклянную пластинку формата 13 × 18 *см* следует налить 30 *см*$^3$ окрашенного раствора желатины. После полного высыхания слой прорезывают острым ножом со всех четырех сторон и снимают со стеклянной подложки; затем пленку приклеивают к диафрагме канадским бальзамом.

При съемке на бромосеребряной коллодионной эмульсии количество красителя можно уменьшить.

### Светофильтры для съемки на коллодионной эмульсии

На сенсибилизированной соответствующими красителями к красным, зеленым или сине-фиолетовым лучам коллодионной эмульсии производится съемка с окрашенным в дополнительный цвет светофильтром, как и на панхроматических бромосеребряножелатинных пластинках. Три таких негатива потом являются основой для получения трех печатных форм. При четырехцветной печати пластинка для изготовления формы для черной краски изготовляется на так называемой панхроматической коллодионной эмульсии. Съемка производится со светложелтым светофильтром (см. стр. 148).

Упрощенный способ трехцветной фотографии. С недавнего времени для всех целей автотипии при съемке на коллодионной эмульсии применяются только два цветных сенсибилизатора: а) эозиновый краситель для получения негатива, предназначенного для монохроматической тоновой печатной формы (при съемке можно применять желтый светофильтр). Таким красителем пользуются и для изготовления формы для черной краски при четырехцветной печати, а также для изготовления формы для желтой краски с фиолетовым светофильтром; б) пинацианоловый краситель; с'емка на такой эмульсии производится при оранжевом светофильтре. Сенсибизирующий раствор пинацианола составляется следующим образом:

| | |
|---|---|
| **Раствора пинацианола в спирту (1:1000)** | 2 *см*$^3$ |
| **Бромосеребряного коллодия** | 100 " |

Пластинки, сенсибилизированные эозином, не промываются до экспозиции; промывка производится лишь перед проявлением. Пинациаcноловые пластинки хорошо промываются водой перед экспозицией; только при этом условии такие пластинки достигают полной цветочувствительности. Перед проявлением промывка этих пластинок излишня.

При съемке для трехцветной фототипии необходимо получить (посредством магналиевого зеркала) 3 зеркально обращенных негатива и затем обычным путем копировать на пластинках для фототипии.

При косвенном способе трехцветной автотипии с трех отдельных негативов изготовляются контактным путем диапозитивы на бромосеребряножелатинных пластинках и затем с этих трех диапозитивов посредством мокрого коллодионного способа изготовляются автотипные негативы. При съемке каждого такого негатива растер поворачивается на 30°. Затем эти негативы копируются на цинк или медь.

## 38. МОНОХРОМАТИЧЕСКАЯ ТОНОВАЯ РЕПРОДУКЦИЯ НА ОРТОХРОМАТИЧЕСКОЙ КОЛЛОДИОННОЙ ЭМУЛЬСИИ

Сенсибилизирование коллодионной эмульсии производится раствором эозинового серебра и другими красителями.

Хорошо очищенные и приготовленные стеклянные пластинки поливаются коллодионной эмульсией, к 10 ч. которой прибавляется 1 ч. эозиносеребряного раствора, затем можно производить экспозицию. После экспозиции пластинка промывается водой до уничтожения «жирных полос» и поливается одним из проявляющих растворов, составленных по данным ниже рецептам.

Вместо того чтобы приливать раствор красителя к эмульсии, можно полить пластинки неокрашенной эмульсией и после полного застывания слоя полить его разбавленным раствором красителя в спирту 90° (1 : 10).

Спустя минуту пластинка промывается водой до исчезновения «жирных полос». Применение этого способа рекомендуется лишь при тоновых снимках.

### Гидрохинонный проявитель для растерных негативов (по Е. Альберту).

Концентрированный гидрохинонный проявитель составляется в следующих трех запасных растворов:

| | |
|---|---|
| **I. Воды дистиллированной** . . . | 500 *см*³ |
| **Сульфита натрия (крист.)** . . | 200 *г* |
| Поташа . . . . . . . . . . | 200 „ |
| **II.** Спирта (90) . . . . . . . . | 100 „ |
| Гидрохинона . . . . . . . | 25 „ |
| **III. Воды дистиллированной** . . | 100 *см*³ |
| **Бромистого аммония** . . . . | 25 *г* |

Концентрированный проявляющий раствор составляется из трех запасных:

| | |
|---|---|
| Раствора I . . . . . . . . . . | 100 *см*³ |
| „ II . . . . . . . . . . . | 5 „ |
| „ III . . . . . . . . . . | 7 „ |

Если необходимы контрастные негативы, то количество II раствора (гидрохинона) доводится до 6 и даже до 10 *см*³; при увеличении количества III раствора (бромистого аммония) получаются более прозрачные негативы. От увеличения количества гидрохинона зависит проявляющая способность раствора и плотность изображения, от бромистого аммония — чистота и прозрачность изображения, а от поташа — энергия раствора. Рабочий проявляющий раствор составляется из запасного концентрированного:

| | |
|---|---|
| Воды . . . . . . . . . . . . . | 1 000 *см*³ |
| Запасного концентрированного проявляющего раствора . . . | 150 „ |

Рабочий проявляющий раствор следует употреблять в день его составления.

При температуре проявляющего раствора 18 или 20° С проявление продолжается 1 мин.

### Гидрохинонный проявитель для тоновых снимков (по Е. Альберту)

**Запасные растворы:**

| | |
|---|---|
| **I. Поташа** . . . . . . . . . . | **400 : 1000** |
| **II. Сульфита натрия (крист.)** . . | **450 : 1000** |
| **III. Гидрохинона (в спирту)** . . | **25 : 100** |
| **IV. Бромистого калия** . . . . . | **25 : 100** |
| **V. Бромистого аммония** . . . . | **25 : 100** |

Для получения мягких изображений сначала составляется концентрированный раствор:

| | |
|---|---|
| Раствора I (поташа) . . . . . | 600 *см*³ |
| „ **II (сульфита натрия)** . | 375 „ |
| „ **III (гидрохинона)** . . . | 12,5 „ |
| „ **IV (бромист. аммония)** . | 7,5 „ |

Для составления рабочего раствора 1 ч. концентрированного проявляющего раствора разбавляется 5 ч. воды.

Для получения контрастных негативов составляется следующий концентрированный раствор:

| | |
|---|---|
| **Раствора I (поташа)** . . . . . . | **560** *см*³ |
| „ **II (сульфита натрия)** . . | **350** „ |
| „ **III (гидрохинона)** . . . . | **26** „ |
| „ **IV (бромистого калия)** . | **16** „ |
| „ **V (бромистого аммония)** | **6** „ |

Для составления рабочего проявляющего раствора 1 ч. концентрированного проявляющего раствора разбавляется 5 ч. воды. Бромистый калий замедляет проявление, а аммиак ускоряет.

При температуре проявляющего раствора 18—20° С проявление продолжается 2—3 мин.

## Глициновый проявитель для тоновых снимков

Проявление тоновых снимков на коллодионной эмульсии можно вести и данным на 61 глициновым проявителем в той же концентрации, что и при проявлении сухих желатинных пластинок. Для замедления проявления рекомендуется к проявляющему раствору прибавлять небольшое количество раствора бромистого калия (1 : 10). При разбавлении проявляющего раствора равным количеством воды получаются более мягкие негативы.

## Метолгидрохинонный проявитель

Составляется 4 запасных раствора:

| | | |
|---|---|---|
| I. | **Воды дестиллированной** . . | 400 см$^3$ |
| | **Метола** . . . . . . . . . . | 2 г |
| | **Сульфита натрия (крист.)** . . | 85 „ |
| II. | **Воды дестиллированной** . . | 400 см$^3$ |
| | **Поташа** . . . . . . . . . | 70 г |
| III. | **Спирта** (96%) . . . . . . . | 50 см$^2$ |
| | **Гидрохинона** . . . . . . . . | 5 г |
| IV. | **Воды дестиллированной** . . | 50 см$^3$ |
| | **Бромистого аммония** . . . . | 5 г |

При тоновых снимках картин составляется следующий рабочий проявляющий раствор:

| | |
|---|---|
| **Раствора** I . . . . . . . . . . | 200 см$^3$ |
| „ II . . . . . . . . . . | 200 “ |
| „ III . . . . . . . . . . | 10 „ |
| „ IV . . . . . . . . . . | 8 „ |
| **Воды дестиллированной** . . . . | 500 „ |

Для проявления растерных и штриховых снимков количество III и IV запасных растворов может быть удвоено. Температура проявляющего раствора должна быть равна 15° С. Проявление нормально экспонированных негативов продолжается 30—50 сек.

## Амидоловый проявитель для тоновых снимков

Такой проявитель составляется по следующему рецепту:

| | |
|---|---|
| **Воды** . . . . . . . . . . . . . . | 1 000 см$^3$ |
| **Сульфита натрия (крист.)** . . . . | 250 г |
| **Амидола** . . . . . . . . . . . | 20 „ |
| **Раствора бромистого калия** (1 : 10) . . . . . . . . . . . | 50 см$^3$ |

Для составления рабочего раствора 1 ч. концентрированного раствора разбавляется 10 ч. воды.

Проявление продолжается 2—2½ мин. При хранении концентрированного раствора в наполненных до верху и хорошо укупоренных склянках запасный раствор сохраняется в течение 14 дней.

## Усиление и ослабление тоновых снимков на бромосеребряно-коллодионной эмульсии

Рекомендуется сулемовый усилитель следующего состава (по Альберту):

| | |
|---|---|
| **Воды** . . . . . . . . . . . . . . | 2 000 см$^3$ |
| **Сулемы** . . . . . . . . . . . . | 25 г |
| **Поваренной соли** . . . . . . . | 25 „ |
| **Соляной кислоты** . . . . . . . | 5 см$^3$ |

Негативы в этом растворе совершенно отбеливаются и после хорошей промывки чернятся аммиаком (1 : 5). В случае чернения растворами сульфита натрия (1 : 4 до 1 : 16) следует иметь в виду, что при применении более крепких растворов степень усиления не увеличивается, но негатив окрашивается в серый цвет; при этом получаются очень мягкие копии.

Для усиления тоновых негативов после фиксирования можно также пользоваться рецептами метоло-серебряного или пирогаллоло-серебряного усилителей (см. стр. 108).

Ослабление можно производить фармеровским ослабителем; в случае необходимости получить очень мягкие негативы — синеродистой ртутью или раствором персульфата аммония, составленным по следующему рецепту:

| | |
|---|---|
| **Воды** . . . . . . . . . . . . . | 300 см$^3$ |
| **Персульфата аммония** . . . . . | 20 г |

Для составления рабочего раствора 1 ч. этого концентрированного раствора разбавляется 20 ч. воды.

Для усиления автотипных снимков на коллодионной эмульсии применяются указанные на стр. 108 рецепты усилителей; особенно часто применяется после ослабления фармеровским ослабителем свинцовой усилитель (см. стр. 110).

## 39. СЪЕМКА НА КОЛЛОДИОННЫХ ЭМУЛЬСИЯХ, СЕНСИБИЛИЗИРОВАННЫХ В РАСТВОРАХ КРАСИТЕЛЕЙ

При окраске чистой бромосеребряно-коллодионной эмульсии (например самостоятельно изготовленной бромосеребряно-коллодионной эмульсии или сырой неокрашенной коллодионной эмульсии Альберта) раствором эозина или дииодфлуоресцина цветочувствительность эмульсии мало повышается. Для повышения цветочувствительности пластинки необходимо ее погрузить в слабый серебряный раствор. Такие ортохроматические пластинки с коллодионной эмульсией экспонируются мокрыми, и часто на них получаются лучшие результаты, чем при работах на окрашенной эмульсии Альберта. Для приготовления сенсибилизирующего раствора следует применять кристаллический эозин или, еще лучше, этил-эозин. Составляется раствор эозина в спирту (1 : 50) при нагревании; затем этот раствор фильтруется и 25 *см*$^3$ его прибавляется к 1000 *см*$^3$ эмульсии. Пластинки поливаются окрашенной коллодионной эмульсией, а затем погружаются в слабый серебряный раствор (1 ч. азотнокислого серебра в 500 ч. воды); пластинки должны находится в серебряном растворе до тех пор, пока раствор не впитается равномерно коллодионным слоем. Затем мокрая пластинка экспонируется, хорошо ополаскивается достаточным количеством воды и проявляется в кюветах (или путем поливки) глициновым проявителем (см. выше).

Подобным же способом можно сенсибилизировать коллодионные эмульсии посредством многочисленных эозиновых красителей. Чаще всего на практике применяется эозиновое серебро.

## 40. ТРЕХЦВЕТНАЯ АВТОТИПИЯ ПОСРЕДСТВОМ КОЛЛОДИОННОГО СПОСОБА С ПРИМЕНЕНИЕМ СВЕТОФИЛЬТРОВ

Цветные оригиналы репродуцируются посредством трехцветной автотипии следующим образом.

Негатив для изготовления формы для желтой краски изготовляется мокрым способом без применения цветного светофильтра. Коллодионный слой изготовляется по способу, указанному на стр. 107 (иодобромистый коллодий и проявитель с железными и медными солями), или представляет собою несенсибилизированную бромосеребряную коллодионную эмульсию. Политые коллодионной эмульсией пластинки следует после застывания слоя хорошо промыть водой и затем экспонировать их, когда слой еще не высох. Для получения изображения той же величины, что и при съемке с зеленым и оранжевым светофильтрами, обычно вместо светофильтров устанавливается совершенно чистая, прозрачная пластинка той же толщины, что и применяемые светофильтры. Но лучше производить съемку на коллодионной эмульсии, сенсибилизированной эозиновым серебром, и применять при этом синий светофильтр.

Негатив, с которого изготовляется форма для печати красной краской, сенсибилизирован посредством флуоресцеиннатрия. Для этого берут:

| | |
|---|---|
| Бромосеребряной коллодионной эмульсии (неокрашенной) . . | 100 см$^3$ |
| Раствора флуоресцеиннатрия в спирту (1 : 500) . . . . . . . | 10 „ |

Эта сенсибилизированная эмульсия может сохраняться в прохладном месте в продолжение нескольких месяцев. Политые ею стеклянные пластинки после застывания коллодионного слоя погружаются в водный раствор азотнокислого серебра (1 : 500), экспонируются мокрыми, затем хорошо промываются под краном и проявляются в растворах, составленных по рецептам,— данным на стр. 139—142.

Хорошим сенсибилизатором для бромосеребряной эмульсии является и пинавердол. На 1 *л* бромосеребряной коллодионной эмульсии прибавляют 40 *см*$^3$ раствора пинавердола в спирту (1 : 1000). Но весьма часто для получения красной печатной формы применяется та же самая эозино-серебряная эмульсия, на которой обычно производится съемка с фиолетовым светофильтром, но в этом случае только с зеленым светофильтром.

Съемка негатива для изготовления формы для печати синей краской производится с оранжевым светофильтром (сухим или жидким). Сенсибилизированная эмульсия для такого негатива состоит из:

| | |
|---|---|
| Коллодионной эмульсии (неокрашенной) . . . . . . . . . . | 100 $см^3$ |
| Раствора пинацианола в спирту (1:100) . . . . . . . . . . | 2 „ |

Такая сенсибилизированная эмульсия может храниться очень долго. Политые ею пластинки после застывания слоя хорошо промываются под краном и экспонируются мокрыми. (О повороте растра вокруг оси при съемке отдельных негативов, предназначенных для трехцветной печати, см. на стр. 133).

Изготовление пленочных светофильтров для бромосеребряного коллодия при трехцветной печати (по К. Броуму).

Хорошо очищенную стеклянную пластинку формата 24×30 *см* сперва поливают бензином, затем после сушки —2-процентным коллодием и, установив ее строго горизонтально, поливают следующим окрашенным раствором желатины.

**Для изготовления красного светофильтра:**

| | |
|---|---|
| **Раствора желатины (1:10) . . .** | **20** $см^3$ |
| **Раствора быстрого красного красителя для светофильтров (1:410) . . . . . . . . . . .** | **59 „** |

**Для изготовлления зеленого светофильтра:**

| | |
|---|---|
| **Раствора желатины (1:10) . . .** | **50** $см^3$ |
| **Раствора быстрого зеленого красителя I для фильтров (1:270)** | **59 „** |
| **Раствора нового патентованного синего красителя (1:88) . . .** | **4 „** |

**Для фиолетового светофильтра:**

| | |
|---|---|
| **Раствора желатины (1:10) . . .** | **50** $см^3$ |
| **Раствора фиолетового красителя для светофильтров (1:88) . .** | **8,5 „** |
| **Раствора нового патентованного синего красителя (1:88) . . .** | **2,7 „** |

**Для изготовления желтого светофильтра:**

| | |
|---|---|
| **Раствора желатины (1:10) . . .** | **50** $см^3$ |
| **Раствора быстрого желтого красителя для светофильтров (1:100) . . . . . . . . . . .** | **40 „** |

После сушки края слоя обрезываются ножом, и пленка снимается со стекла. Такой пленочный светофильтр приклеивается посредством канадского бальзама к диафрагме с наибольшим отверстием, и затем во время съемки впереди этой диафрагмы ставится особая диафрагма для растровых снимков.

## 41. ЦВЕТНАЯ ФОТОГРАФИЯ НА АВТОХРОМНЫХ ПЛАСТИНКАХ С ЦВЕТНЫМ РАСТРОМ

Автохромные пластинки. Люмьеровские автохромные пластинки состоят из подслоя, представляющего собою трехцветные элементарные светофильтры (окрашенные зернышки крахмала), и панхроматической бромосеребряножелатинной эмульсии. Элементарные светофильтры автохромных пластинок соответственно прозрачны для цветных лучей со следующими длинами волн:

| | Синие зерна | Зеленые зерна | Красные зерна |
|---|---|---|---|
| Прозрачн. для участка спектра . . . . | 400 - 505 μμ | 490—580 μμ | от 570 μμ |
| Наибольшая прозрачность | 465 „ | 425 „ | 620 „ |

При употреблении во время съемки на автохромных пластинках специального желтого светофильтра, помещаемого впереди или позади объектива, получается правильное разделение отдельных спектральных зон. Автохромные пластинки закладываются в кассету стеклянной стороной к объективу. Для предохранения светочувствительного слоя от повреждения пластинка при зарядке накладывается на полоску черного картона и вместе с нею вкладывается в кассету. Стеклянная сторона должна быть тщательно и осторожно очищена от пылинок. При установке на фокус необходимо помнить о фокусной разности, получающейся вследствие того, что пластинка повернута слоем внутрь. Фокусную разность проще всего исправить, перевернув матовое стекло (зерном к фотографу). Можно также после наводки на фокус укоротить растяжение камеры на 1,5 *мм* на толщину пластинки). Зарядку кассет лучше всего производить в плоной темноте.

### Повышение чувствительности (гиперсенсибилизация) автохромных пластинок

Обработкой автохромных пластинок растворами красителей можно их чувствительность увеличить в 5 раз. Составляют следующие запасные растворы:

| | | |
|---|---|---|
| а) | Воды дестиллированной | 100 *см*$^3$ |
| | Спирта (90%) | 50 „ |
| | Аммиака | 3 капли |
| | Раствора пинацианола (1 : 5000) | 5 *см*$^3$ |
| б) | Воды дестиллированной | 100 „ *см*$^3$ |
| | Спирта (90%) | 50 „ |
| | Аммиака | 3 капли |
| | Раствора пинахрома (1 : 1000) | 2 *см*$^3$ |
| в) | Воды дестиллированной | 100 „ |
| | Спирта (90%) | 50 „ |
| | Аммиака | 3 капли |
| | Раствора пинавердола (1 : 1000) | 2 *см*$^3$ |

При хранении этих запасных растворов следует тщательно избегать возможности доступа к ним воздуха. Рабочий раствор составляется из 10 *см*$^3$ раствора а, 70 *см*$^3$ раствора б и 70 *см*$^3$ раствора в. Пластинки погружаются в рабочий раствор на 2½—5 мин. Сушку пластинок следует производить в полной темноте. Сенсибилизированные в этих растворах автохромные пластинки должны быть использованы не позже, чем через 14 дней. Не следует производить такой сенсибилизации при красном свете. При соблюдении необходимой осторожности можно пользоваться слабым зеленым светом, проходящим через матовое стекло. Лучше же всего эти работы производить в полной темноте.

Раствор для приготовления светофильтра, применяемого при съемке на таких сенсибилизированных пластинках, составляется следующим образом.

| | |
|---|---|
| Раствора желатины (1 : 10) | 32 *см*$^3$ |
| Эскулина твердого | 0,1 *г* |
| Раствора желтого красителя для светофильтров (1 : 500) | 3 *см*$^3$ |

На каждые 100 *см*$^3$ поверхности стекла следует налить 7 *см*$^3$ окрашенного раствора желатины.

Часто для гиперсенсибилизации автохромных пластинок применяется обработка их аммиачным раствором азотно-кислого серебра.

Если автохромные пластинки погрузить в темноте в раствор, составленный по нижеуказанному рецепту, то чувствительность их также повышается. Сначала составляют раствор азотнокислого серебра в воде (1 : 20). К этому раствору по каплям прибавляют аммиак до полного растворения образовавшегося вначале осадка. Затем составляется следующий раствор:

| | |
|---|---|
| Воды | 150 *см*$^3$ |
| Раствора цинавердола и пинациоанола (1 : 2000) | 3 „ |
| Аммиачного раствора азотнокислого серебра | 1 „ |

Прочность таких гиперсенсибилизированных пластинок невелика, поэтому следует их экспонировать возможно скорее.

Сушку пластинок также следует производить в полной темноте.

### Экспозиция

Экспозиция автохромных пластинок производится со специальным люмьеровским желтым светофильтром[1], причем при прочих равных условиях экспозиция бывает в 40—60 раз продолжительнее, чем при съемках на обыкновенных бромосеребряножелатинных пластинках чувствительностью в 12° по Шейнеру или 71° по Эдер-Хехту. Для ландшафтных снимков, произведенных в полдень летом при полном солнечном свете и относительном отверстии F : 8, достаточно экспонировать 1 сек, при относительном отверстии F : 10 — от 1,6 до 2 сек.; при F : 20 — примерно от 6 до 7 сек. При съемке утром и вечером экспозиция соответственно меняется. Съемку в павильоне необходимо производить объективом с относительным отверстием не менее F : 5 и при достаточном ярком освещении экспонировать от 10 до 40 сек.

---

[1] Как известно, при съемке на автохромных пластинках применяется специальный желтый свето-

При недодержке тени готовых цветных диапозитивов бывают слишком темными и непрозрачными; при передержке — тени слишком светлыми, а света окрашены в красноватый тон.

### Проявление

Пластинку в полной темноте осторожно вынимают из кассеты и погружают в проявляющий раствор, составленный по следующему рецепту:

| | |
|---|---|
| Воды дестиллированной . . . . | 1000 *см*³ |
| Метохинона . . . . . . . . . . | 15 *г* |
| Сульфита натрия (безводн.) . . . | 100 „ |
| Бромистого калия . . . . . . . | 6 „ |
| Аммиака (уд. вес 0,91) . . . . . | 32 *см*³ |

Вместо метохинона можно взять смесь равных частей метола и гидрохинона. Для составления рабочего проявляющего раствора этот концентрированный раствор разбавляется 4 ч. воды. При правильной экспонации и температуре раствора около 15° С проявление продолжается 2½ мин. Для проявления можно также воспользоваться обычным рецептом метолгидрохинонного проявителя с содой (см. стр. 55), разбавив концентрированный раствор 2—3 ч. воды.

Проявление начинается в полной темноте. Только через 15 или 20 сек. можно при темнокрасном свете или свете, проходящем через специальную фильтрующую бумагу «Вирида» быстро проверить ход проявления.

При проявлении автохромных пластинок весьма рекомендуется применение десенсибилизаторов.

Обычно пластинки погружаются на 1—2 мин. в раствор пинакриптола зеленого (1 : 5000) или желтого и затем переносятся при светлокрасном свете в прикрытую кювету с проявляющим раствором. При этих условиях можно время от времени открывать кювету для проверки хода проявления.

Следует отметить, что при обработке пинакриптолом зеленым проявление несколько замедляется; по сравнению с проявлением недесенсибилизированной пластинки оно продолжается примерно на 40 сек. больше.

Удобство применения пинакриптола желтого заключается в том, что после промывки все следы окраски слоя совершенно исчезают. Пластинки погружаются на 1—2 мин. в раствор пинакриптола желтого (1 : 1000). Не следует прибавлять десенсибилизирующий раствор к проявляющему. Запасный десенсибилизирующий раствор следует хранить в темноте.

### Проверка хода проявления. Превращение негатива в позитив (обращение)

При некотором опыте по продолжительности проявления и по степени почернения пластинки можно легко установить, насколько экспозиция была правильной. Если пластинка чернеет слишком медленно, то экспозиция была слишком короткой. В этом случае продолжительность проявления увеличивается до 3—4 мин.

Если же негатив во всех деталях чернеет слишком

---

фильтр. Такой светофильтр можно приготовить и самому по следующему рецепту (Гюбля):

| | |
|---|---|
| Раствор желатины (1 : 10) . . . . | 40 *см*³ |
| Раствор желтого красителя для светофильтров (1 : 200) . . . | 14 „ |
| Раствор невыцветающего красного красителя (1 : 2000) . . | 16 „ |

На каждые 100 *см*² поверхности стекла наливается 7 *см*³ этого раствора. Для предохранения фильтрующего слоя от повреждения он накрывается чистым покровным стеклышком и склеивается при помощи канадского бальзама.

быстро, то ясно, что была передержка; проявление в этом случае продолжается 1½—2 мин.

После проявления автохромные пластинки быстро споласкивают струей воды и погружают в следующую обращающую ванну:

| | | |
|---|---|---|
| | **Воды** | 1 000 *см*$^3$ |
| | **Двухромокислого калия** | 5 *г* |
| | **Серной кислоты (хим. чистой)** | 10 *см*$^3$ |
| **или:** | **Воды** | 1 000 „ |
| | **Марганцевокислого калия** | 2 *г* |
| | **Серной кислоты (конц.)** | 10 *см*$^3$ |

В этой обращающей ванне все восстановленное металлическое серебро растворяется и остается только неподвергшееся действию света бромистое серебро.

Лишь только пластинки опущены в указанный раствор, кювету с пластинками следует вынести на дневной свет. Через 3 или 4 мин. пластинки вынимаются из обращающей ванны и промываются около 30 сек. После этого пластинки на полном дневном свету (даже на прямом солнечном свету) вторично проявляются в том же самом проявляющем растворе, в котором производилось первое проявление; через 3 или 4 мин. все ранее невосстановленное бромистое серебро чернеет.

Наконец автохромные пластинки промываются еще 3—4 мин. проточной водой и устанавливаются для сушки.

После возможно быстрой сушки, произведенной в теплом, хорошо вентилируемом помещении, рекомендуется пластинки лакировать холодным лаком (без спирта). Наиболее пригодным является следующий лак:

| | |
|---|---|
| **Бензола кристаллизующегося** | 100 *см*$^3$ |
| **Даммаровой смолы** | 20 *г* |

Если автохромные пластинки предназначены для проекции, лакировать пластинки не следует.

Усиление автохромных пластинок

Если после второго проявления цветное изображение оказывается недостаточно сильным и «бриллиантным», то его следует усилить.

Высушенная пластинка сначала 30—40 сек. промывается, затем ее погружают на 10 сек. в следующий раствор:

| | |
|---|---|
| **Воды** | 1 000 *см*$^3$ |
| **Кислый раствор перманганата калия (см. стр. 151)** | 20 „ |

Затем пластинки вновь промываются в продолжение 15—20 сек.

Для усиления составляются следующие запасные растворы:

| | | |
|---|---|---|
| а) | **Дестиллированной воды** | 1 000 *см*$^3$ |
| | **Пирогаллола** | 3 *г* |
| | **Лимонной кислоты** | 3 „ |
| б) | **Дестиллированной воды** | 1 000 *см*$^3$ |
| | **Азотнокислого серебра** | 5 *г* |

Для составления рабочего раствора 100 *см*$^3$ раствора а смешивается с 10 *см*$^3$ раствора б.

Негатив усиливается постепенно. Если на просвет пластинка приобретает достаточную плотность, то усиление прерывается короткой промывкой в воде. Если во время усиления слой окрасится в желтый цвет, то можно удалить эту желтую окраску погружением пластинки на 1 мин. в раствор:

| | |
|---|---|
| **Воды** | 1 000 *см*$^3$ |
| **Перманганата калия** | 1 *г* |

Затем пластинка фиксируется в следующем растворе:

| | |
|---|---|
| **Воды** | 1 000 *см*$^3$ |
| **Гипосульфита** | 150 *г* |
| **Бисульфита натрия (конц. раствор)** | 50 *см*$^3$ |

После фиксирования пластинки промываются 4—5 мин. проточной водой.

Готовые пластинки можно покрыть лаком. Затем на них накладываются тонкие покровные стекла и по краям пластинка с покровным стеклом оклеивается черной полоской бумаги.

### Цветные растровые пластинки Агфа

Для изготовления цветных диапозитивов вместо автохромных пластинок часто применяются цветные растерные пластинки Агфа. Вся обработка таких пластинок ничем не отличается от обработки автохромных пластинок.

Продолжительность экспозиции на цветных пластинках Агфа в 60 раз больше экспозиции ортохроматических пластинок средней чувствительности. Светофильтр обычно прилагается к коробке пластинок:

Запасный проявляющий раствор:

| | |
|---|---|
| Воды | 1.000 *см*³ |
| Метола | 13 *г* |
| Гидрохинона | 4 „ |
| Сульфита натрия (крист.) | 200 „ |
| Бромистого калия | 5,5 „ |

и после полного растворения добавляется

| | |
|---|---|
| Аммиака (уд. вес 0,91) | 30 *см*³ |

Для составления рабочего раствора 1 ч. запасного раствора разбавляется 3 ч. воды.

Лучшая температура проявляющего раствора — 18° С. Для проявления одной пластинки формата 9×12 *см* следует взять 60 *см*³ проявляющего раствора. Фиксирование пластинок, превращение негатива в позитив и т. д. совершается тем же способом, что и при обработке автохромных пластинок.

## 42. ИЗГОТОВЛЕНИЕ «НЕЗЕРНИСТЫХ» БРОМОСЕРЕБРЯНОЖЕЛАТИННЫХ ПЛАСТИНОК ДЛЯ ЦВЕТНОЙ ФОТОГРАФИИ ПО ИНТЕРФЕРЕНЦИОННОМУ СПОСОБУ ЛИППМАНА (ПО Г. ЛЕМАНУ)

50 *г* желатины размягчаются в 975 *см*³ дистиллированной воды; затем желатина растворяется при подогревании, и после фильтрования раствор охлаждается до 35° С. Далее 10 *г* азотнокислого серебра растворяется в 25 *см*³ воды, подогревается до 35° С и этот раствор приливается к 200 *см*³ указанного желатинного раствора. К оставшимся 775 *см*³ раствора желатины прибавляют 8 *г* бромистого калия. Раствор желатины с бромистым калием тонкой струей медленно и при постоянном помешивании приливают к раствору азотнокислого серебра. Тотчас же по окончании смешивания к этому раствору прибавляется окрашенный раствор, составленный незадолго до смешивания желатинного и серебряного растворов.

| | |
|---|---|
| Раствор пинацианола в спирту (1 : 1000) | 10 *см*³ |
| Раствор ортохрома в спирту (1 : 1000) | 10 „ |
| Раствор акридин-оранжевого красителя в спирту (1 : 500) | 10 „ |

Температура раствора красителей — 30° С. После прибавления раствора красителей к желатиносеребряному раствору эмульсия поливается на стекло. Не следует подогревать эмульсию до поливки. Подготовка стеклянных пластинок заключается только в тщательной очистке их. Эмульсия наливается на середину стеклянной пластинки, распределяется ко всем четырем углам ее и затем избыток сливается. Следует добиваться получения очень тонкого слоя эмульсии и тщательно удалить весь избыток ее со стекла. Стекло должно быть установлено для застывания эмульсии на холодную горизонтально установленную зеркальную или мраморную пластину. После застывания слоя пластинка промывается 10 мин. проточной водой и затем высушивается. Только после некоторого хранения пластинки чувствительность ее повышается, и она пригодна для съемки.

## 43. ОСАЖДЕНИЕ СЕРЕБРА ИЗ ОТРАБОТАВШИХ РАСТВОРОВ. КОЛИЧЕСТВЕННОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ СЕРЕБРА

Приблизительно ¼ всего количества находящегося в эмульсии бромистого серебра остается в фиксированных негативах, а ¾ количества серебра переходит в фиксажную ванну. Ни в коем случае не следует доводить до насыщения фиксажного раствора серебром. При большом количестве растворенного в фиксажной ванне серебра фиксирование бывает неполным и продолжается очень долго. Поэтому концентрация растворенного в фиксажной ванне серебра должна быть значительно ниже 1%. Приведенные количественные данные должны быть приняты во внимание и при обработке негативной и позитивной кинопленки, а также бромосеребряноколлодионной эмульсии.

В эмульсии хлоросеребряных (дневных) бумаг имеются избыточные растворимые серебряные соли; таковы например целлоидинные бумаги, аристотипные бумаги и т. д.; часть этих избыточных серебряных солей удаляется промывной водой перед вирированием. Остальной избыток солей серебра переходит в фиксирующую ванну. Для получения серебра из истощенных фиксажных растворов и промывной воды нужно сливать фиксаж и воду в отдельные сосуды.

## Получение серебра из истощенных фиксажных растворов

В фиксажных растворах серебро содержится в виде двойной серноватисто-кислой соли серебра и натрия. Осаждение серебра можно производить различными способами.

*Посредством цинковой пыли.* На 1 *л* собранного фиксажного раствора прибавляют при помешивании от 5 до 10 *г* цинковой пыли. Раствору дают стоять, затем прозрачную жидкость декантируют, а осадок собирается на фильтре. Этот осадок, в котором имеются соли серебра, можно реализовать для использования серебра.

*Посредством медной, цинковой или алюминиевой жести.* В фиксажном растворе подвешивается кусок медной, цинковой или алюминиевой жести; более массивный кусок металла кладут на дно бака и время от времени помешивают. Осевшее на подвешенных металлических полосах серебро удаляется часто с трудом: с помощью очень жесткой щетки (иногда даже проволочной щеткой). Раствор выливается. Восстановление серебра и золота из фотографических растворов можно также производить посредством соляно-кислого гидроксиламина или посредством гидросульфита натрия (см. стр 74).

*Получение серебра из негативов на стекле или пленке производится следующим образом.*

1 ч. фтористого аммония растворяется в 100 ч. кипяченой воды. При погружении негативов в этот раствор слой быстро отделяется от подложки и может быть снят и перенесен в состав для растворения серебра. При продолжительном действии раствора фтористого аммония стекло протравливается.

*Обрезки фотографических бумаг сжигаются, и пепел можно реализовать.* В самовирирующихся целлоидинных бумагах помимо серебра содержится и золото, примерно в отношении 1 : 3 или 1 : 4.

Бумажные фильтры, посредством которых фильтровались негативные серебряные растворы, или коллодионную пленку, содержащую серебро, сжигают, и пепел также можно реализовать.

Испорченную бромосеребряную эмульсию плавят в воде при приливании азотной кислоты до разрушения желатины; при этом бромистое серебро оседает на дно. Прозрачную жидкость декантируют, а бромистое серебро может быть использовано.

При работе мокрым способом и проявлении пластинок железным проявителем можно получить довольно большое количество серебра. Проявляющий раствор сливается в особую ванну, на дне которой оседают серебряные соли. Прозрачная жидкость раз в день декантируется и испытывается на полноту осаждения серебра. (Неосажденное серебро можно осадить цинковой пылью). Высушенный осадок с серебряными солями можно использовать.

В воде для промывки целлоидинных и аристотипных бумаг содержится азотнокислое серебро. Это серебро следует осаждать только соляной кислотой; при осаждении поваренной солью некоторая часть осажденного хлористого серебра вновь растворяется, так как в растворе всегда имеется избыток поваренной соли. Осажденное серебро промывается на бумажном фильтре водой и затем осадок этот можно продать.

Можно также в сосуд с промывной водой подвесить медную или алюминиевую жесть, на которой выделяется металлическое серебро. При встряхивании такого куска жести серебро осаждается на дно, и весь процесс можно повторить. Следует несколько раз размешивать раствор. Можно также более тяжелый брусок меди или алюминия положить на дно сосуда. Если выделяется немного серебряного осадка, то весь осадок следует удалить, затем получить из раствора посредством соляной кислоты еще находящиеся остатки серебра в виде хлористого серебра и перенести эти остатки в истощенную фиксажную ванну. Серебряный осадок хорошо промывать путем повторной декантации. Затем осадок можно реализовать.

### Количественное определение серебра в фотографических препаратах

Галоиды серебра ($AgBr$, $AgCl$ и т. д.) растворяются в отмеренном количестве раствора цианистого калия; серебро переводится в растворимый комплекс $Ag(CN)_2$. Избыток цианистого калия оттитровывается установленным раствором азотнокислого серебра с прибавлением нескольких куб. сантиметров раствора иодистого клия в концентрированном аммиаке. Как только при дальнейшем прибавлении раствора азотнокислого серебра начинается помутнение, титрование следует прекратить (прибавленные в избытке ионы серебра не могут быть больше переведены в комплекс $Ag(CN)_2$. Для выполнения анализов достаточно взять 5 $\text{см}^3$ эмульсии (метод Эггерта).

## 44. ДИАПОЗИТИВЫ НА ХЛОРОБРОМОСЕРЕБРЯНОЙ ЭМУЛЬСИИ ИЛИ НЕДОЗРЕВШЕЙ БРОМОСЕРЕБРЯНОЙ ЭМУЛЬСИИ

Для изготовления разного рода диапозитивов особенно пригодна хлоросеребряная желатинная эмульсия, так как на ней можно получить чрезвычайно мелкозернистые изображения. В зависимости от состава эмульсии (относительных количеств хлористого и бромистого серебра) можно получить контрастные или мягкие диапозитивы. Часто также применяется мелкозернистая несозревшая бромосеребряножелатинная эмульсия, чувствительность которой примерно равна чувствительности бромистой бумаги для контактной печати[1].

В контрастно работающих эмульсиях не менее половины серебра является хлористым серебром, а в нормальных или мягких диапозитивных эмульсиях количество хлористого серебра значительно меньше (от 10 до 20%). Экспозиция при копировке совершается при электрическом свете на расстоянии приблизительно 35 *см* от источников света. Продолжительность экспозиции — от ¼ мин. до 1 мин. — находится в зависимости от сорта пластинок. При ярком свете экспозиция конечно сокращается.

Проявление хлоро-бромосеребряных пластинок (диапозитивных) производится теми же самыми растворами, что и бромосеребряных пластинок, но только обычно применяются более разведенные растворы и с большим содержанием бромистых солей для замедления проявления. Иногда применяются несколь-

---

[1] Позитивная эмульсия с недозревшей бромосеребряножелатинной изготовляется по следующему рецепту Люппо-Крамера.

I. При температуре в 45°С составляется раствор:

| | |
|---|---|
| Воды . . . . . . . . . . . . | 25 $\text{см}^3$ |
| Желатины . . . . . . . . . . | 5 *г* |
| Раствора бромистого калия (1:10) | 50 $\text{см}^3$ |

II. К раствору азотнокислого серебра в воде (1 : 10) прибавляют аммиака до растворения образовавшегося в начале осадка, затем раствор II вливают в раствор I, хорошо размешивают и спустя 5 мин. прибавляют раствор III.

III. 2,5 $\text{см}^3$ концентрированной соляной кислоты разбавляется 5 $\text{см}^3$ воды.

После размешивания всех этих трех растворов прибавляется подогретый до 45°С раствор 10 или 15 *г* желатины в 50 $\text{см}^3$ воды, размешивается в продолжение 5 мин., затем оставляется на продолжительное время и выливается для застывания (на ночь) в фарфоровую чашку; затем промывается обычным путем. Если к раствору I прибавить еще 1,5 $\text{см}^3$ (около 25 капель) раствора иодистого калия 1 : 10, то получается более сильная и чувствительная эмульсия. А если поставить растворы I и II на 1—2 часа на водяную баню с температурой 40—45°С и только затем добавить раствор соляной кислоты, то получается значительно более чувствительная эмульсия, которая при небольших требованиях к чувствительности может быть применена и для негативных с‘емок.

ко видоизмененные рецепты специальных проявителей, помещенные ниже.

Для фиксирования применяются кислые фиксажные растворы.

Если после проявления и хорошей промывки (но до фиксирования) погрузить пластинку в одну из употребляющихся при обработке аристотипных и целлоидинных бумаг вираж-фиксажных ванн, то изображение вирируется в очень приятный коричневый тон и одновременно фиксируется. Рекомендуется после вирирования дофиксировать пластинки в обычном фиксажном растворе, однако это не является безусловно необходимым. Для получения красных, коричневых и синих тонов изображения можно применять обычные способы вирирования азотнокислым ураном и красной кровяной солью и т. д.

## Метоловый проявитель

Для проявления диапозитивов на хлоробромистой эмульсии пригоден метоловый проявитель с содой того же самого состава, что и для проявления бромосеребряных пластинок. Для некоторых сортов диапозитивных пластинок хорошие результаты дает специальный метоловый проявитель следующего состава.

| | | |
|---|---|---|
| I. | Воды | 400 см$^{3}$ |
| | Метола | 8 г |
| | Сульфита натрия кристал. | 40 „ |
| | Бромистого калия | 1 „ |
| II. | Воды | 400 см$^{3}$ |
| | Соды кристаллич. | 100 г |

Рабочий проявляющий раствор составляется из равных частей запасных растворов.

## Метолгидрохинонный проявитель

Также и метолгидрохинонный проявитель, употребляемый для проявления бромосеребряных пластинок, вполне пригоден для проявления диапозитивных пластинок, но на некоторых сортах хлоробромосеребряных пластинок получаются прекрасные результаты при проявлении следующим раствором:

| | |
|---|---|
| **Воды** | 1 000 см$^{3}$ |
| **Метола** | 2 г |
| **Сульфита натрия (крист.)** | 20 „ |
| **Гидрохинона** | 2 „ |
| **Соды кристал.** | 80 „ |
| **Бромистого калия** | 2 „ |

Сначала в небольшом количестве теплой воды растворяется метол. Только после полного растворения раствора к нему приливается раствор сульфита в оставшемся количестве воды. Проявление продолжается около 1 мин. Для фиксирования лучше всего пользоваться кислым раствором. Цвет изображения черный или коричневато-черный. При достаточно продолжительной экспозиции и прибавлении для замедления проявления раствора углекислого аммония (1 : 10) получаются красно-коричневые или красноватые оттенки изображения. Так например при прибавлении на каждые 100 см$^{3}$ проявляющего раствора от 10 до 20 см$^{3}$ раствора углекислого аммония получаются теплые красновато-коричневые тона.

## Гидрохинонный проявитель

| | |
|---|---|
| **Воды** | 1 000 см$^{3}$ |
| **Сульфита натрия (крист.)** | 100 „ |
| **Гидрохинона** | 3 г |
| **Соды кристал.** | 200 „ |
| **Бромистого калия** | 3 „ |

Проявитель отличается достаточной прочностью и дает черные тона, а при более продолжительной экспозиции — коричневые тона. При замене в этом рецепте соды — поташем — получается более сильно действующий раствор.

## Амидоловый проявитель

| | |
|---|---|
| **Воды** | 1 000 см$^{3}$ |
| **Сульфита натрия (крист.)** | 30 г |
| **Бромистого калия** | 1 „ |
| **Амидола** | 3 „ |

При проявлении этим раствором обычно получаются синевато-черные тона изображения. Раствор применяется в данной концентрации. Однако, если копируемые негативы слишком контрастны, проявляющий раствор разбавляется равным количеством воды. Раствор этот непрочен.

### Пирогалловый проявитель

При проявлении хлоробромосеребряных пластинок пирогалловым проявителем получаются очень теплые, коричневатые тона изображения, особенно пригодные для проекции диапозитивов. Приготовляют следующие запасные растворы:

| | | |
|---|---|---|
| I. | Воды | 760 *см*³ |
| | Лимонной кислоты | 1,5 *г* |
| | Пирогаллола | 12 „ |
| II. | Воды | 760 *см*³ |
| | Аммиака (уд. вес 0,91) | 60 „ |
| | Бромистого аммония | 36 *г* |

Рабочий раствор составляется из равных частей запасного раствора.

Рабочий раствор необходимо составлять непосредственно перед самым проявлением. При проявлении этим раствором экспозиция должна быть приблизительно вдвое больше, чем при появлении гидрохинонным проявителем. Если к раствору прибавлено слишком большое количество аммиака, получается грязновато-желтая вуаль, не исчезающая и в кислом фиксаже. Поэтому следует достаточно долго экспонировать и не затягивать проявления. При фиксировании в кислой ванне получаются более теплые тона, чем в нейтральной.

## 45. ОСЛАБЛЕНИЕ И УСИЛЕНИЕ ХЛОРОБРОМОСЕРЕБРЯНЫХ ДИАПОЗИТИВОВ

Усиление и ослабление хлоробромосеребряных пластинок совершается тем же путем, что и соответствующие процессы на обыкновенных сухих пластинках, с той только разницей, что эти процессы на диапозитивных пластинках протекают быстрее. При обработке диапозитивов обычными при вирировании растворами красной кровяной соли и бромистого калия и затем сернистого натра получаются более «бриллиантные» изображения коричневатого тона. Вялые и завуалированные диапозитивы усиливаются сулемовым усилителем (см. стр. 79) промываются и затем чернятся метолгидрохинонным раствором. Обычно они становятся слишком плотными и контрастными, но после ослабления красной кровяной солью и гипосульфитом (см. стр. 84) они становятся более прозрачными и «бриллиантными»; цвет изображения при этом коричнево-черный.

## 46. МНОГОКРАТНАЯ ПЕРЕКОПИРОВКА ВЯЛОГО, МОНОТОННОГО НЕГАТИВА НА ХЛОРОБРОМОСЕРЕБРЯНЫХ ПЛАСТИНКАХ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ КОНТРАСТНОСТИ НЕГАТИВА

Путем двукратной перекопировки вялых негативов на контрастных хлоробромосеребряножелатинных пластинках можно получить бриллиантные негативные копии (контртипы). Диапозитив, копируется в копировальной рамке; экспозиция должна быть короткой; проявление производится пирогалло-содовым проявителем с прибавлением небольшого количества бромистого калия (см. стр. 48), метолгидрохинонным или глицинным проявителем. Фиксирование производится в кислой ванне. С этого диапозитива подобным же образом копируется негатив, который значительно контрастнее оригинального негатива. При каждой повторной копировке контрасты все более увеличиваются. Для увеличения контрастов изображения можно применить и способ пинатипии (см. стр. 190). Для очень большого повышения контрастов диапозитив и негатив копируются на хлоробромосеребряных пластинках; однако, часто удовлетворительные результаты получаются и при копировке хлоробромосеребряного диапозитива на обыкновенной бромосеребряной пластинке.

## 47. ХЛОРОСЕРЕБРЯНОЖЕЛАТИННАЯ ДИАПОЗИТИВНАЯ ЭМУЛЬСИЯ (С ПРОЯВЛЕНИЕМ)

Изготовление. Хлоросеребряная эмульсия для диапозитивов подобна эмульсии хлоросеребряных газопечатных бумаг. Изготовляется она следующим образом:

| | |
|---|---|
| **Воды** | 380 *см*³ |
| **Твердой эмульсионной желатины** | 30—50 *г* |

после достаточного набухания желатины прибавляют:

| | |
|---|---|
| Лимонной кислоты | от 0,4<br>до 2 г |
| **Хлористого натра** | 4 „ |

затем при подогревании раствора до 50° С желатина растворяется.

б) К раствору а) приливают раствор 10 г азотнокислого серебра в 80 см$^3$ воды комнатной температуры и хорошо размешивают. Затем ставят на полчаса (до 1 часа) на водяную баню при температуре 60° С, выливают в стеклянную или фарфоровую чашку, охлаждают несколько часов или всю ночь холодной водой или льдом, размельчают и промывают проточной водой. При увеличении количества лимонной кислоты в эмульсии увеличивается прозрачность, но уменьшается чувствительность и кроющая способность эмульсии. При прибавлении к раствору а еще 6,5 г бромистого калия получается очень мягко работающая хлоробромистая эмульсия с небольшим содержанием хлористого серебра. При меньшем количестве бромистого калия (например 5 г) получается более контрастно работающая хлоробромосеребряная эмульсия.

Хорошо очищенные стеклянные пластинки слегка натираются лоскутом, смоченным в сильно разбавленном водном растворе растворимого стекла, высушиваются и поливаются подогретой до 30—35° С эмульсией из расчета примерно 4 см$^3$ эмульсии на 100 см$^2$ поверхности стекла. Пластинки должны быть установлены горизонтально, эмульсия застывает, и затем пластинки ставят на станок для сушки.

### Проявители для хлоросеребряножелатинных пластинок

Для проявления хлоросеребряножелатинных пластинок применяется метол-гидрохинонный проявитель того же состава, что и для проявления бромосеребряных или хлоробромосеребряных пластинок, однако с достаточным содержанием бромистого калия. Специальные проявители для чистых хлоросеребряных пластинок, при проявлении которыми получаются нежные, теплые тона, составляются по следующим рецептам:

### Железный проявитель

| | | |
|---|---|---|
| а) | **Воды** | 700 см$^3$ |
| | **Лимонной кислоты** | 25 г |
| | **Аммиака (уд. вес 0,91)** | 16 см$^3$ |
| б) | **Воды** | 300 „ |
| | **Железного купороса** | 100 г |
| в) | **Воды** | 30 см$^3$ |
| | **Поваренной соли** | 1 г |

Рабочий раствор получается при смешении 75 см$^3$ раствора а с 25 см$^3$ раствора б и 5 см$^3$ раствора в.

В случае применения этого рецепта необходимо экспонировать достаточно долго.

Приводим и другой рецепт железного проявителя:

| | | |
|---|---|---|
| а) | Дестиллированной воды | 500 см$^3$ |
| | Щавелевокислого калия | 60 г |
| | **Хлористого аммония** | 2,5 „ |
| | **Бромистого калия** | 1 „ |
| б) | Дестиллированной воды | 500 см$^3$ |
| | Железного купороса | 16 г |
| | **Лимонной кислоты** | 8 „ |
| | **Квасцов** | 8 „ |

Для составления проявляющего раствора растворы а и б смешиваются в равных частях.

Проявитель этого состава особенно рекомендуется для проявления диапозитивов, предназначенных для проекции. При этом получается изображение коричнево-черного до красновато-коричневого тона с прекрасной прорисовкой деталей, но для этого необходимо правильно определить время экспозиции.

Гидрохинонный проявитель. К указанному на стр. 50 раствору гидрохинона на каждые 100 см$^3$ прибавляется 1 г бромистого калия, и затем раствор разбавляется 5—40 ч. воды.

Метоловый проявитель. Раствор метола с сульфитом даже без прибавления щелочи представляет собой хороший проявитель для хлоросеребряных пластинок (см. стр. 51). При прибавлении очень небольшого количества соды энергия проявителя увеличивается в значительно большей степени при проявлении хлоросеребряных, чем при проявлении бромосеребряных пластинок. Окончательный тон изображения выявляется лишь после сушки слоя.

## 48. КОПИРОВКА И УВЕЛИЧЕНИЕ НА БРОМОСЕРЕБРЯНЫХ БУМАГАХ

### Экспозиция

Копировка на бромосеребряных бумагах обычно производится в копировальной рамке или в особом аппарате для копировки при слабом электрическом свете на расстоянии около полуметра от источника света; экспозиция в этом случае продолжается 3—6 сек.

При увеличении рекомендуется до экспозиции делать пробную экспозицию на небольшой полоске бромосеребряной бумаги применяемого сорта.

Широта экспозиции (возможность отступления от правильного времени экспозиции) для бромосеребряных бумаг меньше, чем на негативных эмульсиях; передержка может быть исправлена, если она не больше, чем в 3 раза.

### Проявление

Любой проявляющий раствор, применяемый при работе на бромосеребряножелатинных пластинках, пригоден и для проявления бромосеребряных бумаг; только все проявляющие растворы при обработке бумаг применяются в более слабой концентрации. Чаще всего при проявлении бумаг проявляющий раствор для бромосеребряных пластинок разбавляется водой вдвое.

Для того чтобы бумаги равномерно и быстро покрылись проявляющим раствором, рекомендуется до проявления погрузить контактную или увеличенную копию на 1½ мин. в кювету с водой. Продолжительность проявления бромистых бумаг — 1½—2 мин. максимум 3 мин.

Метол-гидрохинонный и ортоловый проявители. Хорошие результаты при проявлении бромистых бумаг дает метол-гидрохинонный проявитель (см. стр. 53). Такой проявитель особенно пригоден при производстве с одного негатива большого числа копий. При повторном применении метолгидрохинонного проявителя раствор истощается сравнительно медленно и кроме того случайное загрязнение раствора небольшим количеством гипосульфита не оказывает вредного влияния на копии. Можно с успехом применять данные на стр. 53 рецепты метолгидрохинонного проявителя с содой или поташем. Рабочий раствор, данный для пластинок, разбавляется при проявлении бумаг 2—3 ч. воды. То же самое можно сказать и об ортоловом проявителе. Для фиксирования следует применять кислую фиксажную ванну или кислый фиксаж с квасцами.

Парамидофеноловый проявитель. При проявлении парамидофеноловым раствором получаются красивые черные бромосеребряные изображения; такой проявитель особенно пригоден для увеличения. Составляется он следующим образом:

| | |
|---|---|
| **Воды** . . . . . . . . . . . . . . | 3 *л* |
| **Сульфита натрия (крист.)** . . . | 50 *г* |
| **Поташа** . . . . . . . . . . . . | 25 „ |
| **Парамидофенола солянокисл.** . . | 75 „ |
| **Бромистого аммония** . . . . . | 2 „ |

Проявленные изображении промываются в воде и фиксируются в кислом растворе.

Амидоловый проявитель. При проявлении некоторых сортов бромосеребряных бумаг щелочными растворами проявителя легко возникает желтая вуаль. В таких случаях рекомендуется проявление амидолом. Для проявления бумаг применяются растворы амидола в той же концентрации, что и для пластинок, или разбавленные равной частью воды. Тон изображений проявленных амидоловым проявителем без прибавления бромистого калия — синевато-черный, при прибавлении бромистой соли — оливково-черный.

### Фиксирование бромосеребряных бумаг

По окончании проявления бумаги хорошо ополаскиваются и 10—15 мин. фиксируются в кислой фиксажной ванне (1:10), например следующего состава:

| | |
|---|---|
| **Воды** . . . . . . . . . . . . | 1.000 *см*³ |
| **Гипосульфита** . . . . . . . . | 100 *г* |
| **Бисульфита натрия** . . . . . | 25 „ |

При фиксировании необходимо перекладывать копии, затем по окончании фиксирования промывать не менее часа проточной водой или 10 раз сменять воду в кювете с промежутками между каждой сменой 5—10 мин.

Рекомендуется при фиксировании бумаг пользоваться дубящим кислым фиксажем.

## 49. ПОЛУЧЕНИЕ ЗЕРКАЛЬНО-ГЛЯНЦЕВОЙ ПОВЕРХНОСТИ НА БРОМОСЕРЕБРЯНЫХ БУМАГАХ

Для получения зеркально-глянцевой поверхности на глянцевых бромистых или хлоросеребряножелатинных бумагах их следует сначала задубить в слабом растворе формалина или хромовых квасцов, промыть и затем мокрыми плотно накатать без пузырьков на чистую, натертую тальком или двухпроцентным раствором воска в бензине стеклянную пластинку.

Накатанные таким образом бумаги должны быть высушены в хорошо вентилируемом помещении, и обычно по высыхании они сами отскакивают от стекла; в противном случае достаточно приподнять кончиком ножа угол копии, для того чтобы без усилий снять ее со стекла.

## 50. НЕПОСРЕДСТВЕННОЕ ПОЛУЧЕНИЕ ПРИ СЪЕМКЕ ПЕЧАТНЫХ ОРИГИНАЛОВ НА БРОМОСЕРЕБРЯНЫХ БУМАГАХ ПРЯМЫХ ПОЗИТИВНЫХ КОПИЙ

Посредством камеры (с помощью зеркала или призмы) можно получить на обыкновенных бромосеребряных бумагах быстро и дешево репродукции печатных и рукописных оригиналов. При этом получается хорошо читаемый белый шрифт на черном фоне. Можно также, пользуясь способом превращения негатива в позитив, получить из нефиксированного бумажного негативного изображения позитивное. После отбеливания копия чернится вторичным проявлением или обработкой сернистым натрием.

## 51. ГАЗОПЕЧАТНЫЕ БУМАГИ

Под названием «газопечатные бумаги» выпускаются малочувствительные, чистые хлоросеребряные или хлоробромосеребряножелатинные бумаги с химическим проявлением. Копировка обычно производится при искусственном свете (при экспозиции источником света была газовая горелка, ныне же почти всюду применяется электрический свет). Удобства применения этих бумаг заключаются в том, что при обработке их нет необходимости запираться в темной комнате. Вкладку бумаги в копировальную рамку и проявление можно производить вечером в обычной жилой комнате лишь в стороне, в тени от источника света. Кроме того при проявлении этих бумаг получаются более теплые тона изображения и лучшая градация, чем на более чувствительной чисто бромосеребряной бумаге. Хлоросеребряные бумаги отличаются небольшой чувствительностью и выпускается трех сортов: нормальные, контрастные и особо контрастные. В хлоробромосеребряных эмульсиях на долю бромистого серебра приходится 20—80% общего количества галоидного серебра. Чаще всего в эмульсиях нормальных газопечатных бумаг количество бромистого серебра больше, чем хлористого. В очень редких случаях в эмульсии имеется несколько процентов иодистого серебра. Чувствительность хлоросеребряных газопечатных бумаг—25—40° по Эдер-Хехту: хлоробромистых бумаг—50—60° и наиболее чувствительных сортов—74° Эдер-Хехта.

Широта хлоросеребряных бумаг очень незначительна; несколько больше широта хлоробромосеребряных бумаг (1 : 2). Обработка этих бумаг (экспозиция, проявление и т. д.) в общем сходна с соответствующими процессами на бромосеребряных бумагах. Все же обычно зерно хлористых и хлоробромистых бумаг значительно мельче, и такие бумаги легче подвергаются действию всех реактивов, чем бромистые. При обработке газопечатных бумаг обычно применяются также и те же виражи, усилители и ослабители, что и при обработке бромистых бумаг. Существуют самые разнообразные сорта газопечатных бумаг: нормальные, мягкие, контрастные, особо контрастные, с глянцевой, полуматовой, матовой или зернистой поверхностью, далее на белой или слегка окрашенной подложке. На таких бумагах, как и на бромосеребряных, получаются очень прочные изображения, но для печати на них в общем необходим хорошо проработанный негатив. Выбор сорта эмульсии находится в зависимости от градации негатива. Следует также избегать нанесения ретуши на стеклянной стороне негатива или, в крайнем случае, ретушировать очень нежно, так как при экспозиции при искусственном свете такая ретушь гораздо заметнее на копии, чем при экспозиции при рассеянном дневном свете. Для определения правильного времени экспозиции рекомендуется делать предварительно пробы на маленьких полосках бумаги.

На характер изображения оказывает также влияние выбор источника света и состав его излучения. Чем сильнее источник света, тем мягче получаемые копии. Очень плотные контрастные негативы на газопечатных бумагах можно копировать даже и при слабом рассеянном дневном свете. Большие контрасты получаются при копировке на слабом свету (например при свете лампы в 10 свечей на расстоянии от 15 до 20 *см* или на большем расстоянии при лампе в 50 свечей). Увеличить контрасты изображения можно также, заложив в рамку на негатив матовое или светложелтое стекло.

Газопечатные бумаги проявляются метоловым, гидрохинонным, амидоловым и вообще всеми употребительными проявителями с прибавлением бромистого калия и при разбавлении 2—3 ч. воды. Хлоросеребряные бумаги или хлоробромосеребряные с большим содержанием хлористого серебра при нормальной экспозиции проявляются весьма быстро — в 20—40 сек. и при дальнейшем пребывании в кювете (до 1½ мин.) сила изображения почти не изменяется. При продолжительной копировке очень контрастных негативов получаются передержанные тени с зеленоватым оттенком. Проявление чисто бромистых бумаг продолжается 2—4 мин., а хлоробромистых — 1—2½ мин. После экспозиции следует погрузить копию на короткое время в кювету с чистой водой, а затем в кювету с проявляющим раствором слоем кверху. Чаще всего для проявления газопечатных бумаг применяется метол-гидрохинонный проявитель того же состава, что и для проявления негативов. При увеличении количества гидрохинона в растворе по сравнению с количеством метола на многих бумагах получаются более сильные изображения.

Можно например пользоваться следующим рецептом.

Проявитель для черных изображений

| | |
|---|---|
| **Воды** | **1 500** *см*$^3$ |
| **Метола** | **2** *г* |
| **Сульфита натрия (крист.)** | **70** „ |
| **Гидрохинона** | **6** „ |
| **Соды крист.** | **130** „ |
| **Раствора бромистого калия (1 : 10)** | **4** *см*$^3$ |

Обычно для получения рабочего раствора указанный раствор разбавляется 2—3 ч. воды, но на некоторых бумагах хорошие результаты получаются при проявлении неразбавленным раствором. При этом, правда, получается меньшая градация тонов. Этот проявляющий раствор истощается весьма медленно и может служить для проявления большого числа копий; лучшая температура раствора —15—20° С.

Часто применяется проявляющий раствор, составленный по следующему рецепту:

| | |
|---|---|
| **Воды** | **1 000** *см*$^3$ |
| **Метола** | **6** *г* |
| **Сульфита натрия (крист.)** | **80** „ |
| **Гидрохинона** | **6** „ |
| **Поташа (чистого)** | **40** „ |
| **Бромистого калия** | **4** „ |

Перед употреблением разбавить 3 ч. воды.

Градацию бромосеребряных или газопечатных бумаг можно исправить предварительной обработкой копии раствором двухромокислого калия. Хорошая нежная градация получается в том случае, если газопечатные или бромосеребряные бумаги достаточно долго экспонировать (в 1½ раза больше, чем обычно) и затем погрузить копию на 2 мин. в раствор двухромокислого калия 1 : 500, коротко промыть (½ мин.) и проявить обычным путем. При обработке бумаг раствором двухромокислого калия 1 : 100 часто получается еще более мягкая градация. (эффект Стерри).

## 52 ОСЛАБЛЕНИЕ И УСИЛЕНИЕ БРОМИСТЫХ И ХЛОРОБРОМИСТЫХ БУМАГ

### Ослабители для бромистых и газопечатных бумаг

Слишком темные бромосеребряные отпечатки можно ослабить известным фармеровским ослабителем, разбавив его 2—3 ч. воды (см. стр. 84). Следует только помнить, что ослабление возможно лишь в небольшой степени; при далеко зашедшем процессе ослабления в светах могут быть съедены детали и все изображение окрасится в желтый цвет.

Значительно медленнее и мягче действует ослабитель с красной кровяной солью и поваренной солью при последующем фиксировании. Составляют следующий раствор:

| | |
|---|---|
| **Воды** | **300** *см*³ |
| **Раствора красной кровяной соли (1 : 10)** | **10 „** |
| **Раствора поваренной соли (1 : 10)** | **10 „** |

В этом растворе бромосеребряные и газопечатные копии медленно ослабляются, затем фиксируются в растворе гипосульфита 1 : 10. При этом не наблюдается ухудшения тона изображения.

Медно-аммиачный ослабитель. Составляют следующий раствор.

| | |
|---|---|
| **Концентрированного аммиака** | **200** *см*³ |
| **Медного купороса (в порошке)** | **25** *г* |

Для составления рабочего раствора ослабителя к 100 *см*³ раствора гипосульфита 1 : 10 прибавляют 3—5 *см*³ медно-аммиачного раствора. Если действие ослабителя слишком незначительно или если запах аммиака исчез, следует прибавить небольшое количество аммиака. Рабочий раствор следует применять тотчас же после его изготовления. Ослабление совершается медленно и равномерно при полном сохранении светов (Валента).

Особенно хорошо действует иодо-цианистый ослабитель, в котором сохраняются цветные тона изображения. Составляют следующий раствор:

| | |
|---|---|
| **а) Воды** | **100** *см*³ |
| **Иодистого калия** | **2** *г* |
| **Иода** | **1 „** |
| **б) Воды** | **100—200** *см*³ |
| **Раствора цианистого калия (1 : 10)** | **2 „** |

Для составления рабочего раствора к указанному количеству раствора б прибавляют 20 *см*³ раствора а (запасный и рабочий растворы очень ядовиты).

Марганцевый ослабитель. Бромистые или газопечатные бумаги размачиваются в воде и затем обрабатываются следующим раствором:

| | |
|---|---|
| **Воды** | **100** *см*³ |
| **Раствора перманганата калия (1 : 100)** | **1—8 „** |
| **Серной кислоты (конц.)** | **3—5 кап.** |

### Усиление бромосеребряных отпечатков

Усиление копии обычно происходит в сулемовой ванне с последующим чернением сульфитом натрия (см. стр. 79). Тон изображения при этом приобретает лагкий фиолетово-коричневый оттенок, который впрочем не заметен после полного высыхания отпечатков. Усиливать изображения можно и путем вирирования растворами урановых или железных солей с красной кровяной солью и солями меди.

## 53. ПРОИЗВОДСТВО СВЕТОКОПИЙ. (Цианотипия)

### Цианотипная бумага средней чувствительности

Составляют следующий раствор:

| | |
|---|---|
| **Раствора двойной коричневой лимонно-кислой соли-железа и аммония (1 : 4)** | **60** *см*³ |
| **Раствора красной кровяной соли (1 : 5)** | **40 „** |

Этот раствор наносится на приготовленную бумагу. До копировки следует сделать пробу; после промывки неэкспонированной бумаги фон ни в коем случае не должен быть желтым. После нанесения слоя бумага высушивается. Если несмотря на продолжительную экспозицию цвет копий не окажется темносиним, то количество воды в обоих растворах уменьшают до $^2/_3$ или даже до $^1/_2$ указанного количества (увеличивают концентрацию обоих растворов).

Иногда для повышения чувствительности этих бумаг к раствору двойной лимоннокислой железо-аммиачной соли прибавляют еще 5—6 г лимонной кислоты. После копировки следует промывка водой.

### Быстрая цианотипная бумага

Бумага значительно большей чувствительности получается при употреблении зеленой лимоннокислой железо-аммиачной соли. Составляют следующий раствор:

| | |
|---|---|
| а) Воды . . . . . . . . . . . . | 60 см$^3$ |
| Зеленой лимонно-кислой соли — железа и аммония [1]) . | 25 г |
| б) Воды . . . . . . . . . . . . | 60 см$^3$ |
| Красной кровяной соли . . . | 9—12 г |

Для составления рабочего раствора оба запасных раствора смешиваются в равных частях. При уменьшении количеств воды (см. выше) увеличивается интенсивность синего тона. Чувствительность цианотипной бумаги можно повысить прибавлением на 120 см$^3$ готового раствора 0,5 г щавелевой кислоты или щавелевокислого аммония, но при этом сохраняемость бумаги уменьшается. При прибавлении около 0,5 г двухромокислого аммония или двухромокислого натрия к указанному количеству раствора синий цвет становится более интенсивным, а света более чистыми. Смешанным раствором покрывают хорошую бумагу (без древесной массы), высушивают, копируют и фиксируют промывкой в воде. При прибавлении к лимоннокислому железному раствору щавеловокислых или виннокислых солей, весь процесс ускоряется. Быстро копирующуюся, но сохраняющуюся лишь несколько недель цианотипную бумагу можно получить при обработке следующим раствором:

| | |
|---|---|
| Раствора двойной зеленой лимоннокислой соли-железа и аммония (26 : 100) . . . . . . | 6 см$^3$ |
| Раствора двойной щавелевокислой соли-железа и аммония (1 : 10) . . . . . . . . . . . . | 2 „ |
| Раствора двойной щавелевокислой соли-железа и натрия (1 : 10) . . . . . . . . . . . | 2 „ |
| Раствора хлор. железа (7 : 100) | 2 „ |
| Раствора щавелевой кислоты (1 : 10) . . . . . . . . . . . . | 2 „ |
| Раствора красной кровяной соли (1 : 10) . . . . . . . . . | 1 „ |

Этот раствор можно заменять следующим:

| | |
|---|---|
| Воды . . . . . . . . . . . . . | 1.000 см$^3$ |
| Двойной коричневой лимоннокислой соли-железа и аммония | 160 г |
| Двойной щавелевокислой соли-железа и аммония (или натрия . . . . . . . . . . . . | 30 „ |
| Красной кровяной соли . . . . | 130 „ |

Но обработанные этим раствором бумаги сохраняются недолго. Цвет промытых синих копий можно сделать более красивым, если на мгновение погрузить в очень слабый раствор соляной кислоты и затем вновь промыть. При обработке копий раствором

---

[1] Иногда лимоннокислая соль трехвалентного железа загрязнена примесями: двухвалентного железа, возникающего вследствие действия света и т. д. В этом случае при смешении с раствором красной кровяной соли получается раствор зеленовато-синего цвета. В таких случаях сначала к изготовленному раствору двойной лимонно-кислой соли-железа и аммония прибавляют по каплям раствор перманганата калия до тех пор, пока красная окраска приливаемых капель исчезнет не сразу. При приливании раствора перманганата калия к раствору двухвалентного железа оно окисляется в трехвалентное и при последующем приливании раствора красной кровяной соли синей окраски не наблюдается.

Красная кровяная соль также должна быть чистой. Продукты разложения можно смыть с кристаллов дестиллированной водой. В разложившихся кристаллах содержится железистосинеродистый калий (желтая кровяная соль). Раствор можно восстановить бромной водой.

| | |
|---|---|
| Воды . . . . . . . . . . . . . . | 100 $см^3$ |
| Щавелевой кислоты . . . . . . | 3 г |
| Квасцов . . . . . . . . . . . . . | 3 „ |

затянутые копии осветляются.

Слабый раствор щавелевокислого калия осветляет синие копии, а в концентрированном растворе берлинская лазурь растворяется. При обработке копий слабым раствором медного купороса (примерно 1:100), к которому прибавлено небольшое количество раствора углекислого аммония до растворения образовавшегося вначале синего осадка, синяя окраска копий становится более темной; но этот раствор не должен долго действовать на копию.

*Синие цианотипные копии становятся более бриллиантными*, а тон их глубже, если проявлять копии не обыкновенной водой, а раствором

| | |
|---|---|
| Воды . . . . . . . . . . . . . . | 100 $см^3$ |
| Гуммиарабика . . . . . . . . . | 10 г |
| Квасцов в порошке . . . . . . | 3 „ |

и затем, не промывая, высушить.

### Состав для нанесения надписей

В концентрированном растворе щавелевокислого калия (17 : 100) берлинская лазурь растворяется. Для того чтобы при письме текст не расплывался на бумаге, можно добавить к этому раствору небольшое количество гуммиарабика, при этом получается белый шрифт на синем фоне.

Если желательно сделать надпись на синей копии красного или другого цвета, то можно применить водный раствор какой-нибудь анилиновой краски, к которому добавлено небольшое количество соды. Следует только выбрать краску, которая не разлагается в щелочном растворе. Например кислый фуксин.

### Вирирование синих копий в черный тон

Цианотипные копии тщательно промываются и обрабатываются в кювете раствором азотнокислого серебра (7 : 500) до исчезновения синего изображения. При этом образуется железисто-синеродистое серебро. Затем копии хорошо промываются и чернятся обычным железным или другим проявляющим раствором. После этого копию переносят в сильно разбавленную соляную кислоту (1 : 500) и наконец в разбавленный раствор аммиака (1 : 1000).

Можем указать также и другой способ. Копия промывается водой, а затем очень сильно разбавленной азотной числотой, после чего погружается в раствор двууглекислого натрия (питьевой соды 1 : 50). В этом растворе тон копии становится бледножелтым (гидроокись железа); наконец копия чернится в концентрированном водном растворе галловой кислоты (1 : 100).

### Окраска цианотипных копий анилиновыми красителями (с протравой)

При обработке синей копии в слабом растворе соды (1 : 100) образуется гидроокись железа, являющаяся протравой для красителей; после такой протравы бумагу можно обработать одним из красителей, например 2-процентным раствором ализаринокрасного красителя S с небольшим количеством уксусной кислоты. ализаринооранжевого красителя и ализариножелтого $3J_c$ 0,2% амиака, ализариносинего или антраценосинего и т. д.

Затем гидроокись железа удаляется двухпроцентным раствором щавелевой кислоты (Крабтри).

По запатентованному Каллем способу синяя железная копия обрабатывается каким-нибудь окислителем, промывается водой и погружается в раствор парафенилендиамина 1 : 100. Синий тон понемногу исчезает, переходит в серый и при дальнейшей обработке — в глубокий черный тон. Копию промывают слегка подкисленной водой. Если черную копию обработать слабым щелочным раствором, цвет ее становится коричневым. Вместо парафенилендиамина можно также применить и амидофенол (амидол).

## 54. ПЕЧАТЬ ПО СПОСОБУ «ФОТОЛ» ПОСРЕДСТВОМ ЦИАНОТИПНОЙ КОПИИ

Цианотипная копия до промывки прикатывается дукой или валиком к красноватой студнеобразной массе следующего состава:

| | |
|---|---|
| **Воды** . . . . . . . . . . . . . | 200 *см*$^3$ |
| **Желатины** . . . . . . . . . . . . | 40 *г* |
| **Глицерина** . . . . . . . . . . . . | 4 „ |
| **Бычачьей желчи** . . . . . . . . | 6 „ |

Растворение всех составных частей совершается при нагревании, затем к этому составу прибавляется 0,5 *г* железного купороса, растворенного в небольшом количестве воды. Этот слой наливается на какую-нибудь ровную поверхность: вышина слоя — не меньше 2 *мм*. Копию следует оставить 1—2 мин. прижатой к желатинному студню и затем снять. Те места желатинного слоя, которые находились в соприкосновении с неосвещенными местами копии, где окисное железо не восстановилось, окажутся задубленными, так как окисное железо дубит желатину. При накатывании печатной краски (краска для глубокой или книжной печати) эти места слоя хорошо воспринимают краску. При последующем накатывании на желатинный студень рукой или посредством валика чистого бумажного листа получается оттиск. С одного такого перевода можно сделать около 30 оттисков. По этому способу получаются позитивные копии рисунков.

## 55. СВЕТОКОПИИ С СИНИМ РИСУНКОМ НА БЕЛОМ ФОНЕ

(Железо-гуммиарабиковый способ Пелле)

В темной комнате составляют в фарфоровой чашке в указанном порядке следующий состав:

| | |
|---|---|
| **Раствора гуммиарабика 1 : 5** . . | 20 *см*$^3$ |
| **Раствора двойной коричневой лимоннокислой соли-железа и аммония 1 : 2** . . . . . . . . | 8 „ |
| **Раствора хлорного железа 1 : 2** (уд. вес 1,487) . . . . . . . | 5 „ |

Жидкий вначале состав становится понемногу все более густым, через несколько часов он мутнеет и становится тягучим как масло. В таком состоянии его можно сохранять в хорошо укупоренной посуде несколько дней. Этот состав наносится на укрепленную на доске кнопками бумагу по возможности быстрее. Наносить состав лучше всего щетинной кистью или плюшевым тампоном. Слой не должен быть слишком густым и его следует равномерно распределить по всей поверхности бумаги и затем быстро высушить в теплом помещении. Экспонируют до появления светлых линий на темном фоне, затем копию прикрепляют к стеклянной пластинке и наносят на нее раствор желтой кровяной соли (1 : 10), при этом нужно следить, чтобы этот раствор не попал на оборотную сторону копии. Изображение появляется тотчас же и должно быть немедленно промыто, причем так, чтобы обратная сторона копии осталась сухой; после этого копия несколько раз промывается разбавленным раствором соляной кислоты (1 : 10) и снова промывается водой. Следует иметь в виду, что передержанные копии бывают слишком светлыми, а недодержанные слишком темными.

## 56. ЖЕЛЕЗО-ГАЛЛОВЫЙ СПОСОБ ИЗГОТОВЛЕНИЯ СВЕТОКОПИЙ

(Чернильный способ)

При применении этого способа получаются фиолетово-черные линии на белом фоне. Изготовляют следующие растворы:

| | |
|---|---|
| а) Воды . . . . . . . . . . . . | 100 *см*$^3$ |
| Сернокислое железо (окисное) | 10 *г* |

К этому раствору прибавляют раствор:

| | |
|---|---|
| б) Воды . . . . . . . . . . . . | 100 *см*$^3$ |
| **Виннокаменной кислоты** . . | 10 *г* |

затем прибавляют:

| | |
|---|---|
| Хлорного железа . . . . . | 10 „ |

и наконец приливают растворенную при нагревании желатину:

| | |
|---|---|
| в) Воды . . . . . . . . . . . . | 100 *см*$^3$ |
| Желатины . . . . . . . . . . | 10 *г* |

Раствор наносится на бумагу посредством губки. Проявляют копии в следующем растворе:

| | |
|---|---|
| Воды . . . . . . . . . . . . . | 500 *см*$^3$ |
| **Щавелевой кислоты** . . . . . | 0,5—1 *г* |
| **Галловой кислоты** . . . . . . | 4 „ |

Проявление можно производить и другим раствором:

| | |
|---|---|
| Воды | 100 *см*³ |
| Квасцов | 1 *г* |
| Галловой кислоты | 1 „ |

Приводим также и другой рецепт составления светочувствительного слоя:

| | | |
|---|---|---|
| а) | Воды | 100 *см*³ |
| | Хлорного железа | 10 *г* |
| | Виннокаменной кислоты | 3 „ |
| б) | Воды | 500 *см*³ |
| | Гуммиарабика | 50 *г* |
| в) | Воды | 200 *см*³ |
| | Виннокаменной кислоты | 50 *г* |
| г) | Воды | 200 *см*³ |
| | Сернокислого железа (окисного) | 30 *г* |
| д) | Раствора хлорного железа (уд. вес 1,42) | 100 *см*³ |

Сначала смешиваются растворы в и г, затем этот раствор приливается к раствору б, к нему прибавляется раствор д и затем все это смешивается с равным количеством раствора а. Бумага с нанесенным слоем должна быть быстро высушена при температуре не выше 55° С.

Проявляют копии в следующим растворе.

| | |
|---|---|
| Воды | 1.000 *см*³ |
| Галловой кислоты | 100 *г* |
| Щавелевой кислоты | 0,5 „ |
| Соды | 1 „ |

После проявления следует хорошо промыть копии. При передержке получаются серые линии, при недодержке — окрашивается и фон. Некоторого исправления готовых копий можно добиться обработкой их разбавленным раствором серной кислоты (1 : 50).

## 57. СВЕТОКОПИИ ТОНА СЕПИИ[1]

Изготовляют следующие растворы:

| | | |
|---|---|---|
| а) | Воды | 200 *см*³ |
| | Двойной зеленой лимоннокислой соли-железа и аммония | 25 *г* |
| | Виннокаменной кислоты | 4—8 „ |
| б) | Воды | 100 *см*³ |
| | Желатины | 6 *г* |
| в) | Воды | 100 *см*³ |
| | Азотнокислого серебра | 10 *г* |

Сначала смешивают раствор а с подогретым до 40° С раствором б и затем понемногу приливают раствор в, иногда к этому составу прибавляют еще 0,2 *г* медного купороса. Теплый раствор наносится на бумагу, картон и т. д. Во время копировки появляется слабое коричневатое изображение; при погружении копии в чистую воду изображение отчетливо видно. Фиксирование производится посредством промывки в воде и последующей обработки раствором гипосульфита (1 : 50), причем тон копии становится темнокоричневым. Если копия была изготовлена на очень тонкой бумажной подложке, то ею можно пользоваться как негативом и при повторной копировке получить позитивную копию.

Приводим другой рецепт более светочувствительной бумаги для светокопии тона сепии. Составляют два раствора и затем смешивают их в равных частях:

| | | |
|---|---|---|
| а) | Воды | 1.000 *см*³ |
| | Двойной зеленой лимоннокислой соли-железа и аммония | 260 *г* |
| | Лимонной кислоты | 100 „ |
| | Желатины | 5—10 „ |

Сначала в подогретой воде растворяется желатин, затем прибавляется лимонная кислота и наконец лимоннокислое железо с аммиаком. Часто для получения более сильного коричнево-черного тона изображения прибавляют еще 70 *г* лимоннокислого железа с аммиаком.

---

[1] Основная реакция состоит в следующем: очень светочувствительная лимоннокислая соль окисного железа сначала восстанавливается в соль закисного железа, осаждающего затем металлическое серебро.

| | |
|---|---|
| б) Воды . . . . . . . . . . . . . | 1.000 *см*$^3$ |
| Азотнокислого серебра . . | 50—100 *г* |

Хорошо проклеенную бумагу (без древесной массы) покрывают этим составом, дальнейшая обработка производится, как и при изготовлении копии по первому рецепту.

## 58. ЧЕРНЫЕ СВЕТОКОПИИ НА БЕЛОМ ФОНЕ (НЕГРОГРАФИЯ)

Хорошо проклеенная гладкая рисовальная бумага покрывается раствором:

| | |
|---|---|
| Воды . . . . . . . . . . . . . . | 100 *см*$^3$ |
| Гуммиарабика . . . . . . . . . | 25 *г* |
| Двухромокислого калия . . . . | 7 „ |
| Спирта . . . . . . . . . . . . . | 1 *см*$^3$ |

Бумага высушивается при умеренной температуре, копировка производится на дневном свету 5—10 мин., затем копия погружается в кювету с водой, высушивается, чернится слабым раствором шеллака и сажи в спирту, после чего переносится в разбавленную соляную или серную кислоту (2 : 100 или 3 : 100). Краску легко снять с освещенных мест кистью или губкой.

## 59. ПИГМЕНТНАЯ ПЕЧАТЬ

### Подготовка негативов

Края негатива для пигментной печати должны быть ровно выкрыты хорошо кроющей краской или оклеены черной бумагой или фольгой. Следует иметь в виду, что при простом переносе пигментной копии получается зеркальнообращенное изображение; если необходимо получить изображение с правильно расположенными правой и левой сторонами, то иногда (при увеличениях, например) следует изготовить зеркальнообращенный увеличенный негатив. Пленочный и бумажный негативы копируются с обратной стороны, в противном случае необходимо применять двойной перенос.

### Сенсибилизирование пигментной бумаги

Выбранная бумага погружается при ламповом свете в раствор двухромокислого калия (1 : 100 до 5 : 100). Для копировки контрастных негативов применяется бумага, сенсибилизированная более концентрированным раствором двухромокислого калия (5 : 100), для копировки нормальных негативов раствор двухромокислого калия составляется 2 : 100, а для копировки мягких негативов необходимы более слабые растворы. Температура ванны не должна быть выше 15° С и в теплое время года приходится охлаждать раствор. Можно также сенсибилизировать в следующем растворе:

| | |
|---|---|
| Воды . . . . . . . . . . . . . . | 1 000 *см*$^3$ |
| Двухромокислого калия . . . . | 30 *г* |
| Винного спирта . . . . . . . . | 300 *см*$^3$ |

При сенсибилизировании в свежих хромовых ванных получаются более прочные копии, поэтому рекомендуется почаще составлять свежие сенсибилизирующие растворы. Рекомендуется также на каждые 100 *см*$^3$ хромовой ванны прибавить 2 капли аммиаку. Сенсибилизированную бумагу можно копировать лишь в течение нескольких дней после сенсибилизирования. Несколько лучше сохраняются бумаги, сенсибилизированные следующим раствором:

| | |
|---|---|
| Воды . . . . . . . . . . . . . . | 1.000 *см*$^3$ |
| Двухромокислого калия . . . . | 20 *г* |
| Лимонной кислоты . . . . . . | 7 „ |
| Аммиака (уд. вес 0,91) . . . . | 30 *см*$^3$ |

Получается раствор светлого соломенно-желтого цвета с запахом аммиака.

Долго сохраняющаяся пигментная бумага получается при сенсибилизировании в растворе:

| | |
|---|---|
| Воды . . . . . . . . . . . . . . | 100 *см*$^3$ |
| Хромовокислого калия . . . . . | 10 *г* |
| Щавелевокислого аммония . . . | 5 „ |

Чувствительность такой бумаги примерно вдвое менее, чем бумаги, сенсибилизированной двухромокислым калием.

Жесткая и сильно сворачивающаяся пигментная бумага опускается при ламповом свете в кювету слоем кверху, прижимается пальцами ко дну кюветы; затем с нее кусочком ваты удаляются воздушные пузырьки. Когда бумага достаточно размягчилась, ее переворачивают и некоторое время покачивают кювету. Через 3 или 4 мин. бумага становится вполне гибкой и ровно лежит в растворе. Тогда бумагу осторожно захватывают за углы, вынимают из ванны и высушивают.

Так как при подвешивании для сушки бумага становится волнистой и часто при копировке неплотно прилегает к негативу, следует перед сушкой накатать бумагу на стеклянную пластинку. Стеклянная пластинка должна быть хорошо очищена и натерта раствором бычачьей желчи. Бумага слоем книзу накатывается на эту пластинку и прижимается к ней посредством валика или кветчера (набитая на деревянную планку каучуковая лента). Через несколько минут бумага снимается со стекла и накладывается на другую пластинку слоем кверху. Еще лучше оставить для сушки бумагу на стекле; после высыхания бумага сама отскакивает от стекла.

Сушку сенсибилизированной бумаги следует по возможности производить в полной темноте. Такая сушка продолжается несколько часов, но при пользовании вентилятором время сушки уменьшается.

Если к сенсибилизирующей ванне прибавить спирта, то бумага высыхает в 15 мин. Так например раствор двухромокислого аммония (1 : 10) смешивается с равным количеством спирта, и этот раствор наносится на пигментную бумагу. Хромовый раствор со спиртом следует хранить в темноте; даже при хранении в темноте такие растворы скоро разлагаются. Прозрачную жидкость над осадком все же можно использовать.

Перенос и проявление. Для экспозиции пигментной бумаги обычно необходимо столько же времени, как и для экспозиции целлоидинной бумаги. Но после экспозиции изображение невидимо, поэтому рекомендуется пользоваться фотометром. Лишь после переноса слоя бумаги на новую подложку (бумагу, стекло, дерево, металл и т. д.) можно проявить изображение. Если изображение остается на той же подложке, на которой оно было проявлено, то в этом случае произвдится лишь так называемый простой перенос, однако в этом случае, при копировке нормально изготовленного стеклянного негатива получается зеркальнообращенное изображение.

Простой перенос на бумагу. Для такого переноса применяется бумага с налитым слоем дубленой желатины. Такой слой можно приготовить следующим образом. Составляется раствор:

| | |
|---|---|
| **Воды** . . . . . . . . . . . . | 500 *см*$^3$ |
| **Желатины** . . . . . . . . . . | 30 *г* |
| **Глицерина** . . . . . . . . . | 5 *см*$^3$ |

Желатина растворяется при подогревании, после чего при сильном помешивании прибавляется понемногу фильтрованный раствор 30 *г* шеллака или канифоли в спирту. Этот состав наносится губкой на бумагу, и бумага высушивается. После сушки бумага поливается следующим дубящим раствором:

| | |
|---|---|
| **Воды** . . . . . . . . . . . . . | 100 *см*$^3$ |
| **Желатины** . . . . . . . . . . | 4 *г* |
| **Аммиачных квасцов** . . . . . . | 1 „ |

К этому раствору можно добавить несколько капель уксусной кислоты. Для простого переноса можно также пользоваться бумагой, покрытой слоем желатины, в котором вместо квасцов или хромовых квасцов содержится небольшое количество формалина (на каждые 100 *см*$^3$ раствора желатины 3—4 капли формалина).

Бумага для простого переноса вместе с экспонированной пигментной бумагой обычно погружается в холодную воду, причем находящиеся между листами бумаги пузырьки воздуха должны быть тщательно удалены. Затем оба листа вместе вынимают из воды и кладут их на стеклянную или каменную пластинку; посредством кветчера прижимают пигментную бумагу к бумаге для переноса, подвешивают склеившиеся листы на 5 мин. для сушки или кладут их между листами пропускной бумаги. После короткой сушки эти листы опускаются в воду температуры 36—48° С. Растворимый в воде пигментный слой размягчается, и вследствие этого первоначальную подложку можно легко снять с пигментного слоя, а копия остается на бумаге для переноса. Затем копия опускается в кювету с теплой водой или поливается теплой водой и при этом проявляется. Тотчас же после проявления копия погружается в холодную воду и затем на 15 мин. в раствор квасцов (4 : 100). После дубления следует получасовая промывка в холодной воде и сушка.

*Простой перенос на стекло.* Этим способом пользуются преимущественно для изготовления увеличенных и контактных диапозитивов. Стеклянную подложку подготовить весьма просто. Стеклянную пластинку следует хорошо очистить мелом со спиртом; можно также полить ее слоем задубленной желатины. Раствор для поливки изготовляется следующим образом:

| | |
|---|---|
| **Воды** | 1 000 *см*³ |
| **Желатины** | 30 *г* |
| **Раствора хромовых квасцов (1 : 100)** | 100 *см*³ |

Желатина растворяется при нагревании, после чего приливается раствор хромовых квасцов. На погруженную в воду пластинку накладывается экспонированный и размягченный в воде лист пигментной бумаги. Накладывать пигментную бумагу на стекло следует лишь тогда, когда пигментная бумага после размягчения лежит в кювете совершенно гладко. Затем стекло с бумагой вынимают, крепко прижимают кветчером бумагу к стеклу, накладывают сверху размоченный в воде лист испорченной бромистой бумаги, вновь сверху отжимают кветчером воду и затем накладывают несколько листов пропускной бумаги, на которую кладут небольшую нагрузку и оставляют для удаления лишней влаги на 10 мин. Все остальные процессы — проявление, дубление, промывка и сушка — ни чем не отличаются от соответствующих процессов при простом переносе на бумагу. Пигментное изображение конечно может быть перенесено не только на стекло, но и на фарфор и т. п.

*Двойной перенос на бумагу.* При таком переносе изображение сначала переносится на так наз. бумагу для проявления, которая служит временной подложкой. Проявление производится, как и при простом переносе, затем следует дубление и промывка, после которой мокрую копию переносят на бумагу для двойного переноса, покрытую белым желатинным слоем, задубленным хромовыми квасцами. Этот второй перенос совершается подобно первому. Обе бумаги опускаются в холодную воду, прижимаются одна к другой кветчером и подвешиваются для сушки. После сушки временная подложка (бумага для проявления) легко снимается, изображение остается на бумаге для двойного переноса. Бумагу для проявления можно применять повторно, обработав ее следующим раствором:

| | |
|---|---|
| **Скипидара** | 100 *см*³ |
| **Канифоли** | 2 *г* |
| **Желтото воска** | 2 „ |

Изготовить бумагу для проявления можно поливкой ее сначала раствором желатины (1 : 20 или 1 : 10), а затем после сушки этого слоя следующим раствором:

| | |
|---|---|
| **Воды** | 550 *см*³ |
| **Шеллака отбеленного** | 50 *г* |
| **Буры** | 12 „ |
| **Соды** | 3 „ |

После сушки листы выравниваются под грузом, сатинируются и натираются указанным выше раствором канифоли.

*Двойной перенос посредством стекла.* При применении в качестве временной подложки стеклянной пластинки получаются копии с зеркально-глянцевой поверхностью. Стеклянная пластинка (в большинстве случаев молочного стекла) поливается раствором

| | |
|---|---|
| Бензина | 1 500 *см*³ |
| Желтого воска | 3 *г* |

после сушки натирается фланелью и полируется. Затем пластинка поливается сырым коллодием и после застывания на нее накладывается бумага подобно тому, как это делается при простом переносе на стекло. После дубления и промывки бумага для двойного переноса опускается в теплую воду и находится в ней до тех пор, пока она не становится слегка клейкой, затем переносится в холодную ванну, накладывается там на стеклянную пластинку и дальше обрабатывается, как при двойном переносе на бумагу (см. выше).

### Усиление пигментных диапозитивов

Если пигментные диапозитивы необходимо репродуцировать, а плотность изображения незначительна, то их можно усилить обработкой слабым раствором перманганата калия (5 : 1000). Диапозитив погружается на несколько минут в этот раствор, и по достижении необходимой плотности промывается. Если желательно получить черные тона изображения, то коричневые после усиления изображения обрабатываются галловой кислотой или танином.

Очень сильное усиление получается при применении данного Брандлмайером рецепта. Сухие пигментные диапозитивы погружаются на минуту в разбавленный раствор хлорного железа (1 : 100), тщательно промываются водой и погружаются в водный раствор галловой кислоты (1 : 500). Цвет изображения при этом становится фиолетово-черным (галловокислое железо). Если плотность диапозитива после такого усиления оказывается недостаточной, то после сушки диапозитива весь процесс можно повторить.

## 60. МАСЛЯНАЯ И БРОМОМАСЛЯНАЯ ПЕЧАТЬ

### Масляная печать

Подложкой при масляной печати является хорошо желатинированная бумага, которую легко изготовить и самому. Раствор мягкой желатины (6 : 100) выливается в хорошо нагретую большую фарфоровую кювету, и выбранная подложка несколько минут плавает в этом растворе, а затем подвешивается для сушки. В продаже бывает такая желатинированая бумага различных оттенков и с разной поверхностью.

Для сенсибилизирования бумаги для масляной печати приготовляется запасный раствор двухромокислого аммония в дестиллированной воде (6 : 100). Для составления рабочего раствора 1 ч. запасного раствора двухромокислого аммония смешивается с 2 ч. спирта. Выбранная подложка слоем кверху накалывается на деревянную доску, и сенсибилизирующий раствор при слабом дневном свете посредством ваты равномерно наносится на бумагу. Сушится бумага в темной комнате; при прибавлении спирта к сенсибилизирующей ванне, бумага скорее высыхает.

После сушки приготовленная бумага обычным путем закладывается под негатив в копировальную рамку и экспонируется при дневном свете.

Копировать следует до появления всех деталей; оттенок изображения — коричнево-черный. Затем копия промывается холодной водой до полного удаления цветной окраски (примерно около 1 часа). Непосредственно перед накатыванием на бумагу жирной краски промытая копия погружается в воду температуры 25—28° С. Не следует брать более теплую воду, так как в противном случае неэкспонированные места желатинного слоя могут расплавиться и при этом конечно качество снимка сильно ухудшается. Через 10 мин. копию слоем кверху кладут на сырую подложку, лучше всего на прорезиненную материю. Применять фильтровальную бумагу не рекомендуется, так как волокна бумаги пристают к копии, и изображение грязнится. Затем с помощью толстого пропускного картона с копии отжимается избыток воды, после чего можно накатать на копию жирную краску. Краска наносится кистью, причем можно выбрать масляную краску любого оттенка. При неуверенности в правильности экспозиции рекомендуется сначала нанести более темную краску и только после этого можно несколько смягчить оттенок, так как в случае передержки значительно более пригодны темные тона.

### Бромомасляная печать

Озобромный способ можно комбинировать с масляной печатью и превратить таким образом бромосеребряные копии в масляные. На бромосеребряножелатинной бумаге изготовляются контактные или увеличенные изображения, проявляются недубящим проявляющим раствором (например амидоловым, глициновым, метол-гидрохинонным или железным проявителем), затем копия хорошо промывается и высушивается. После сушки копия отбеливается в следующем испытанном растворе:

| | |
|---|---|
| Раствора бромистого калия (1 : 10) . . . . . . . . . . . | 45 $см^3$ |
| Раствора медного купороса (1 : 10) . . . . . . . . . . . | 45 „ |
| Раствора двухромокислого калия (1 : 10) . . . . . . . . | 10 „ |

К этому концентрированному раствору прибавляют 2 капли концентрированной соляной кислоты и разбавляют 2—3 ч. воды. Разбавленный раствор хорошо сохраняется и может применяться повторно.

Бромистый калий можно заменять более дешевой поваренной солью. Однако в этом случае слой дубится несколько меньше. Другой часто употребляющийся отбеливающий раствор составляется следующим образом:

| | |
|---|---|
| Воды . . . . . . . . . . . . . . | 1 000 $см^3$ |
| Медного купороса . . . . . . . | 30 г |
| Бромистого калия . . . . . . . | 20 „ |
| Хромовой кислоты . . . . . . . | 2 „ |

Если черное серебряное изображение в этом растворе становится желто-коричневым, следует ополоснуть копию и погрузить ее на 1—2 мин. в слабый раствор серной кислоты (1 : 100 до 5 : 100), затем опять промывать 10 мин. в проточной воде и фиксировать 3 мин. в нейтральном растворе гипосульфита (10 : 100 или 15 : 100).

Затем изображение промывается в несколько раз сменяемой воде и вслед за промывкой обрабатывается так же, как и при обыкновенной масляной печати (см. выше). Рекомендуется до дальнейшей обработки копии высушить ее и непосредственно перед нанесением масляной краской опустить на 15 мин. в воду.

При бромомасляной печати можно получить более мягкие копии, чем при обыкновенном масляном способе. Если готовые масляные копии погрузить в бензин, четыреххлористый углерод или тетралин, (четыреххлористый углерод и тетралин не огнеопасны, поэтому им и следует отдавать предпочтение), то жирный лак и масляной краски растворяется и получается матовое изображение без жирного блеска. Ретушировать изображение можно шабером или гравировальной иглой. Не все сорта бромосеребряной бумаги пригодны для бромомасляной печати. Желатинный слой должен отличаться способностью к набуханию в воде.

### Перевод масляных и бромомасляных копий

Готовое, но не обезжиренное масляное или бромомасляное изображение может быть перенесено под сильным давлением на любую другую подложку. В этом случае масляная или бромомасляная копия служит печатной формой и после повторного нанесения краски может быть использована для изготовления нескольких переводов. Обычно для перевода применяется такой же станок с сильным давлением валиков, что и для сатинирования копий; гораздо лучше производить перевод на ручном литографском станке или станке для печати фототипии. Оба листа, заложенные между листами картона, прокатываются через машину и тем самым производится перевод изображений; при этом, на бумаге для перевода получается масляная копия с зеркально-обращенными сторонами. Это и следует иметь в виду уже при изготовлении бромосеребряных копий, являющихся печатной формой.

## 61. ПИНАТИПИЯ

Пинатипия основана на свойстве обработанной хромовыми солями желатины, после экспозиции разбухать в воде в обратном отношении к степени освещенности тех или иных мест изображения. Поэтому при обработке такого снимка растворами некоторых красителей неосвещенные или мало подвергавшиеся действию света части желатинного слоя впитывают окрашивающий раствор. Изготовленное таким образом изображение может быть перенесено или переведено и на другую подложку. Такой способ перевода называется гидротипией. Если первоначальная копия была произведена на пленке, и дубление экспонированного желатинного слоя было произведено по способу бромомасляной печати бромосеребряных бумаг, то пленка является печатной формой, а самый способ называется «Кодахромом». Если проявление производится в дубящем слой растворе, и печать затем производится на бумаге по способу гидротипии, то способ называется «Иоз-Пе». Этот способ Иоз-Пе применяется для изготовления трехцветных изображений.

Пинатипия часто применяется для изготовления негативных копий (контртипов негатива), для превращения вялых негативов в контрасные, а также для изготовления диапозитивов любых оттенков. В трехцветной фотографии пинатипия находит сравнительно небольшое применение.

## 62. ФОТОТИПИЯ

### Подготовка формы

Бывшие в употреблении пластинки очищаются горячим раствором едкого натра. Подготовка пластинок совершается путем поливки следующим раствором:

| | |
|---|---|
| **Воды** . . . . . . . . . . . . . . | **300** *см*$^3$ |
| **Желатины для фототипии** . . . | **6** *г* |
| **Раствора хром. квасцов (1 : 10)** . | **15** *см*$^3$ |
| **Растворимого калийного стекла** . | **15** „ |

Желатина растворяется при подогревании, затем прибавляются хромовые квасцы и растворимое стекло, и весь раствор фильтруется. После поливки пластинка устанавливается на станок и высушивается на воздухе.

Часто для поливки применяется и другой раствор следующего состава:

| | |
|---|---|
| **Пива пильзенского** . . . . . . | **600** *см*$^3$ |
| **Растворимого калийного стекла** . | **60** *г* |
| **Едкого натра в палочках** . . . | **2—3** „ |

Раствор этот необходимо фильтровать. Политые пластинки высушиваются и промываются холодной водой.

Светочувствительный слой полутоновых снимков. Составляется следующий раствор:

| | |
|---|---|
| **Воды** . . . . . . . . . . . . . | **240** *см*$^3$ |
| **Желатины (средней твердости)** . | **30** *г* |
| **Раствора хромовых квасцов (насыщенного на холоду)** . . . | **3 капли** |
| **Раствора двухромокислого калия (1 : 15)** . . . . . . . . | **120** *см*$^3$ |

Раствор после составления фильтруется.

При употреблении некоторых сортов желатины получаются слишком густые растворы, в этом случае можно увеличить количество воды, например до 200 *см*$^3$ и более.

На пластинку размера 26 × 31 *см* нужно полить около 30 *см*$^3$ раствора.

При изготовлении слоя для штриховых репродукций и вялых негативов четверть или половина раствора двухромокислого калия заменяется равным количеством раствора двухромокислого аммония.

Затем пластинки устанавливаются для сушки горизонтально, и сушка производится при температуре 50—60° С.

Травление производится в следующем растворе:

| | |
|---|---|
| Глицерина густого . . . . . . | 700 *см*$^3$ |
| Воды . . . . . . . . . . . . . | 350 „ |
| Гипосульфита . . . . . . . . | 12 *г* |
| Аммиака (уд. вес 0,91) . . . . . | 50 *см*$^3$ |

Вместо глицерина может употребляться этиленгликол.

Для вытравливания отдельных мест печатной формы, дающих при печати затянутые отпечатки, эти места обрабатываются (посредством кисти) указанным раствором для травления с небольшим прибавлением едкого натра.

Если вследствие высокой температуры или сырости фототипные и печатные формы становятся клейкими, то их следует задубить в течение 2—3 мин. в следующем растворе

| | |
|---|---|
| Воды . . . . . . . . . . . . . | 100 *см*$^3$ |
| Продажного раствора формалина (1 : 5) . . . . . . . . . | 2 „ |

и увлажнить обычным способом.

Меловая бумага быстро впитывает влагу пластинки, поэтому давление при печати на ней следует уменьшить; но предварительно следует покрыть листы меловой бумаги на литографском станке литографским лаком; спустя 6—12 час. после такой обработки бумаги можно приступить к печати по способу фототипии.

### Глянцевый лак для фототипии на меловой бумаге

Составляют следующий раствор:

| | |
|---|---|
| **Воды** . . . . . . . . . . . . . | 500 см³ |
| **Буры** . . . . . . . . . . . . . . | 40 г |
| **Шеллака отбеленного, размельченного** . . . . . . . . . . | 100 „ |

Растворение в холодной воде продолжается очень долго; при подогревании растворение идет гораздо быстрее. Для повышения прозрачности лака к этому раствору можно прибавить некоторое количество спирта (например 100 *см*). Лак фильтруется, выливается в плоскую кювету, и оттиск на меловой бумаге переносится слоем книзу в эту кювету и плавает на растворе; затем оттиски подвешиваются для сушки в теплом месте.

Для изготовления такого лака старый шеллак мало пригоден, а часто и совершенно непригоден, так как для растворения старого шеллака необходимо употреблять слишком большие количества буры и спирта.

### Перевод фототипии на камень или металл

Изготовляется густой раствор хромированной желатины. В зависимости от желатинного корешка и характера применяемого сорта желатины 1 *г* желатины растворяется в 7—9 *см*³ воды. На пластинку формата 26 × 31 *см* иногда наносится даже до 60 *см*³ раствора желатины. Такие пластинки высушиваются в сушильном шкафу при температуре около 55° С.

Затем пластинка обрабатывается так же, как и при обычных фототипиях. Краска составляется из $^1/_3$ переводной краски и $^2/_3$ меловой или хорошей перовой краски. После получения хорошего пробного оттиска делается оттиск на меловой переводной бумаге.

Обработка наиболее сильных мест делается на переводной бумаге перед переводом. Необходимые места обрабатываются тонкой острой деревянной палочкой или твердым литографским карандашом, печатная краска на этих местах расплывается и фототипный корешок уничтожается.

## 63. ФОТОЛИТОГРАФИЯ

### Перевод

#### Переводная бумага

*Переводная бумага.* Приготовляется раствор 100 *г* желатины (средней твердости) в 1 *л* воды и этим раствором поливается бумага из расчета 1 *см*³ желатинного раствора на 10 *см*² поверхности бумаги.

*Сенсибилизирующая ванна.* Составляется следующий раствор:

| | |
|---|---|
| **Воды** . . . . . . . . . . . . . . | 1 *л* |
| **Двухромокислого калия** . . . . | 50 *г* |

Аммиака (концентр.) — до светложелтой окраски раствора. Зимою (при скверной погоде) двухромокислый калий заменяется 44 *г* двухромокислого аммония, так как последняя соль более светочувствительна.

Бумага остается в сенсибилизирующем растворе до тех пор, пока она не станет наощупь мягкой. Обычно обработка бумаги в сенсибилизирующем растворе продолжается 4—5 мин., затем бумага с помощью кветчера накатывается (без воздушных пузырьков) на хорошо очищенную и натертую тальком пластинку зеркального стекла, высушивается и снимается со стекла.

После такой сушки поверхность бумаги становится глянцевой; у бумаг, подвешенных для сушки, поверхность бывает матовой, что менее пригодно для тонких работ.

При сенсибилизации бумаг, в слое которых находится альбумин, или бумаг с политым альбуминным слоем над желатинным к сенсибилизирующему раствору добавляется спирт.

Обычно составляется следующий раствор:

| | |
|---|---|
| Воды | 70 $см^3$ |
| Двухромокислого калия | 50 г |
| Спирта | 300 $см^3$ |
| Аммиака концентрированного | до светложелтой окраски раствора |

Такие растворы применяются например для сенсибилизации бумаги, изготовляемой фабричным путем или так называемой «автотипной бумаги».

На сухую экспонированную бумагу посредством плюшевого валика накатывается переводная краска. После достаточной промывки бумаги в холодной воде копия проявляется губкой или плюшевым валиком.

Для разбавления переводной краски применяется маковое, гвоздичное или лавандовое масло; ни в коем случае нельзя разбавлять переводную краску олифой. Перевод на камень производится обычным путем.

## Копировка на камне или цинке штриховых оригиналов

На прозрачной фотолитографской бумаге изготовляется тушью копия рисунка, штрихового оттиска, чертежа и т. д., сделанного на непрозрачной подложке. Эта копия обычным путем накатывается краской, проявляется и высушивается. Затем негативное изображение припудривается хорошо кроющим порошком (асфальтом с примесью воска или бронзой) и применяется для копировки на камень или цинк. Если в предприятии не окажется специальной прозрачной бумаги для фотолитографии, то копию можно изготовить и на подложке из обыкновенной бумаги; затем для того, чтобы сделать эту подложку прозрачной, в нее втирают (с обратной стороны) чистое масло, скипидар, вазелин и т. п.

## Плоская печать с цинка

Вместо литографского камня для плоской печати на литографской машине могут применяться и цинковые пластины. Подготовка таких пластин для перевода совершается следующим образом. Сначала пластины шлифуются пемзой с водой; затем шлифовка производится насухо наждаком или наждачной бумагой, после чего пластины тщательно очищаются от пыли. На подготовленную таким образом пластину производится перевод с фотолитографской бумажной копии или с изготовленного на литографской переводной бумаге рисунка, чертежа и пр. Такой перевод на цинк и вся дальнейшая обработка пластины ничем не отличаются от соответствующих процессов на камне.

Для травления цинковых пластин применяется раствор гуммиарабика (1 : 4) с примесью небольшого количества азотной кислоты. Этот раствор несколько раз наносится ровным слоем (с помощью кисти или губки) на пластину, смывается водой, затем наносится ровный слой обыкновенного раствора гуммиарабика и высушивается. После вторичной промывки водой можно приступить к печати. Хороший раствор для травления цинковых пластин приготовляется следующим образом:

| | |
|---|---|
| Воды | 1.000 $см^3$ |
| Гуммиарабика | 100 г |
| Галловой кислоты | 20 „ |
| Фосфорной кислоты (уд. вес 1,12) | 10 $см^3$ |

«Раскисление», т. е. восстановление способности цинковой пластины воспринимать жирную краску производится в растворе уксусной кислоты (1 : 10).

Вообще, как уже было сказано, способы обработки цинковой пластины ничем не отличаются от способов обработки литографского камня.

## Бромомасляная печать для фотолитографского перевода

Бромосеребряножелатинная бумага обрабатывается, как для бромомасляной печати, фиксируется в нейтральном фиксаже и промывается. Вслед за промывкой можно накатать на копию жирную переводную краску. Если желатинный слой слишком разрыхлился то перед нанесением краски его следует высушить, затем размочить в воде и накатать краску. Такой способ применяется при подготовке увеличений для фотолито, фото-цинко или для офсетной печати. При этом получается зеркально обращенное изображение. Рекомендуется оклеить негатив по краям черной бумагой или фольгой.

### Высокое травление на камне («резкое» травление)

«Холодный» способ. (Способ «холодной» плавки). Для печати больших тиражей необходимо более сильное травление камня. Для того чтобы это травление не повредило гравированного или полученного путем фото-лито на поверхности камня изображения, на камень сначала накатывается густым ровным слоем обыкновенная литографская краска (можно «Федерфарбе», но не жирная переводная краска). После этого камень припудривается тонко растолченной и просеянной через тонкое шелковое сито канифолью и затем с помощью ватного тампона тальком удаляются все следы избыточного смолистого порошка.

Далее к краям камня прикрепляются две полоски бристольского картона или фанеры так, чтобы верхние края этих полосок выступали на 2—3 *мм* над поверхностью камня. Затем в непосредственной близости к поверхности камня медленно проводят деревянной доской (примерно в 8 *см* ширина) с набитой на ней тканью, смоченной в эфире; при этом выступающие над камнем края фанеры служат упором для ведения доски. Непосредственного соприкосновения пропитанной эфиром ткани с поверхностью камня следует безусловно избегать. Вследствие действия паров эфира канифоль сплавляется с краской, после этого можно приступить к травлению более крепким раствором гуммиарабика и азотной кислоты.

«Горячий» способ. Находящееся на камне жирное изображение (перевод) припудривается канифолью; избыток канифоли снимается ватным тампоном с тальком, и канифоль сплавляется с краской на огне горелки.

## 64. АНАСТАТИЧЕСКИЙ СПОСОБ

Посредством анастатического способа все печатные оригиналы (ноты, иллюстрации, текст) можно и без фотографического негатива перевести для последующей печати на камень, цинк или алюминий. Для этого можно воспользоваться одним из следующих методов.

А. Репродуцируемый оригинал покрывается с лицевой стороны крахмальным клейстером, высушивается, покрывается вторым слоем смеси клейстера и гуммиарабика; затем на сырой еще слой наносится губкой жирная переводная литографская краска; после промывки водой можно приступить к переводу. Переводная краска воспринимает только покрытыми печатной краской местами оригинала, к влажным местам, покрытым клейстером, краска не пристает. Если оригинал отпечатан на крашеной бумаге с меловым или баритовым слоем, то следует предварительно предохранить оригинал от возможных повреждений; для этого нужно обработать его раствором хромовых квасцов, формалина или очень разбавленным раствором желатины с примесью хромовых квасцов. При этом находящийся на бумаге меловой или баритовый слой дубится. После дубления можно приступить к вышеуказанному способу перевода.

Б. Для перевода можно воспользоваться также копией с печатного оригинала на бромосеребряной бумаге. На сухую копию равномерно наносится валиком жирная фотолитографская переводная краска; затем бумага размачивается в холодной воде; желатина набухает, после чего копия протирается сначала сухим плюшевым валиком, затем влажной губкой. Затем копия высушивается, и перевод производится как обычный фотолитографский перевод.

## 65. ЗАМЕНА СВЕТОКОПИЙ ОТТИСКАМИ С КАМНЯ ИЛИ ЦИНКА

Для быстрого и дешевого изготовления копий чертежей на кальке, рисунков и др. штриховых оригиналов на прозрачной бумаге производство светокопий часто заменяется печатью с цинковых пластин на литографской машине (способ Дугласа). Для получения сенсибилизированного слоя изготовляются следующие растворы:

| | | |
|---|---|---|
| а) | Воды | 500 *см*³ |
| | Гуммиарабика белого | 100 *г* |
| | Аммиака (уд. вес 0,91) | 10 *см*³ |
| б) | Воды | 500 „ |
| | Двухромокислого аммония | 100 *г* |
| | Аммиака | 10 *см*³ |

(до светложелт. окраски раствора)

Растворы а и б смешиваются в равных частях. Рабочий раствор следует употреблять в день его составления. Для ускорения и облегчения проявления к рабочему раствору можно прибавить небольшое количество виноградного сахара.

Цинковая пластина поливается смешанным раствором, избыток сенсибилизирующего раствора сливается; ровный слой можно также получить при медленном вращении пластины на центрофуге. Затем слой высушивается на воздухе или при умеренном нагревании (не выше 70° С). Дальнейшая обработка пластин должна быть произведена в тот же день.

Пластина и чертеж (лицевой стороной к слою) закладываются в копировальную раму; копировка на солнечном свету или при дуговых лампах продолжается несколько минут. Коричневые линии откопированного чертежа должны быть отчетливо видимы.

Проявление пластин производится раствором:

| | |
|---|---|
| Глицерина . . . . . . . . . . . | 500 $см^3$ |
| Серной кислоты (конц.) . . . . | 3 „ |

Проявляющий раствор наносится на пластину с помощью губки, и проявление продолжается до тех пор, пока линии чертежа не достигнут серебристо-белого цвета. После проявления слой очищается льняным лоскутом, смоченным в денатурированном спирте. Такую протирку пластины спиртом следует повторить раза 3—4. Теперь следует превратить полученное изображение в позитивно печатающуюся форму для плоской печати.

Этот процесс производится посредством какой-нибудь переводной краски или литографской «промывной» тинктуры. Подобная тинктура составляется по следующему рецепту:

| | | |
|---|---|---|
| а) | Скипидара . . . . . . . . . | 400 г |
| | Асфальта . . . . . . . . . . | 40 „ |
| б) | Скипидара . . . . . . . . . | 100 „ |
| | Фотолитографской переводной краски . . . . . . . . | 10 „ |
| в) | Спирта . . . . . . . . . . . | 200 „ |
| | Шеллака . . . . . . . . . . | 10 „ |
| | Пальмового масла . . . . . | 1 „ |

Для получения тинктуры смешивают 4 ч. раствора а с 1 ч. б и 2 ч. в.

Тинктуру наливают на пластину и с помощью воды распределяют по пластине ровным тонким слоем; она быстро высыхает. Теперь отчетливо видимые серебристые линии чертежа закреплены, и коричневый слой хромированного гуммиарабика удаляется посредством губки, смоченной в очень разбавленной серной кислоте (½—1%).

Позитивный чертеж на пластине протирается концентрированным раствором гуммиарабика (1 : 4) с примесью небольшого количества азотной или хромовой кислоты, после чего пластины готовы к печати. Если печать должна производиться с алюминиевой пластины, то к раствору гуммиарабика прибавляется небольшое количество фосфорной кислоты. Весь этот процесс подготовки печатной формы совпадает с методом подготовки цинковых или алюминиевых пластин для обычной плоской печати.

## 66. РЕФЛЕКТОГРАФИЯ. СПОСОБ «МАНУЛ»

Если в копировальной рамке на листе черной бумаги находится страница из книги, чертеж и т. п., а на этом оригинале фотографическая пластинка, бромосеребряная, газопечатная или какая-либо другая светочувствительная бумага, слоем к оригиналу, то при экспозиции сквозь светочувствительный слой и обычном проявлении слоя получается (и без применения камеры) пригодный для изготовления копий негатив. Применение этого способа дает возможность обойтись без с'емки оригинала посредством камеры. Падающий при копировке свет проходит сквозь светочувствительный слой, поглощается черными местами оригинала (шрифтом, линиями чертежа), но отражается от белой бумаги; при этом действие на пластинку света, отраженного белой бумагой, примерно вдвое больше действия света, прошедшего через пластинку и поглощенного черными местами оригинала. Этот способ непосредственного, без камеры, изготовления негатива называется «рефлектографией».

Для получения по этому способу негативов за границей выпускаются специальные сорта необычайко-контрастной бумаги со съемным слоем (бумага Типон и др. сорта).

Вместо бромосеребряного или хлоробромосеребряного слоя можно приготовить бумагу или пластинку с хроможелатинными или хромоклеевым слоем. Такой способ получения негатива находит применение в репродукционной технике для быстрого изготовления печатных форм для офсета или плоской печати с цинка и называется способом «Манул» (М. Ульмана).

Приводим, в виде примера, следующий рецепт составления раствора для применения способа «Манул».

| | |
|---|---|
| Воды . . . . . . . . . . . . . | 60 $см^3$ |
| Разбавленного рыбьего клея:(1:10) | 30 „ |
| Раствора двухромокислого аммония (1 : 10) . . . . . . . . . | 24 „ |
| Раствора виноградного сахара (1 : 8) . . . . . . . . . . . | 20 „ |

Если после экспозиции и промывки холодной водой проявление идет медленно и недостаточно хорошо, к указанному раствору можно еще прибавить немного глицерина или взбитого белка. Этот раствор наносится с помощью центрофуги при подогревании на стеклянную пластинку. Экспозиция сквозь светочувствительный слой производится при свете яркой полуваттной лампы. Время экспозиции определяется пробой. Проявление производится холодной или слегка подогретой водой; в светах (оригинала) остается тонкий, нерастворимый хромо-клеевой слой. Этот слой окрашивается раствором анилиновой красной краской, и интенсивность окраски увеличивается при дополнительной обработке слоя раствором хризоидина и т. п.

Хромоклеевой слой можно также окрашивать в коричневый цвет раствором перманганата калия.

## 67. ПЛОСКАЯ ПЕЧАТЬ С АЛЮМИНИЕВЫХ ПЛАСТИН (АЛЬГРАФИЯ)

### Подготовка печатной формы

Чистка новых и бывших в употреблении алюминиевых пластин производится в разбавленной азотной кислоте (1 : 2). В этом растворе пластины должны лежать несколько часов, а часто день и еще больше времени. Затем пластины промываются водой и с помощью плюшевого тампона протираются пемзовым порошком.

Подготовлённые таким образом пластины можно использовать для непосредственного рисования литографской тушью, карандашом (если пластины предварительно были обработаны под корешок), а также для перевода, непосредственной копировки и т. п.

Для перевода применяются те же приемы, что и для перевода на камень, но переводимый рисунок, фотолитографская бумажная копия и т. д. должны быть возможно менее увлажены.

Сделанный перевод как правило не втирается и даже не усиливается с помощью краски, а лишь обрабатывается асфальтовым раствором (тинктурой). Пластина гуммируется высушивается и равномерно, без полос, покрывается посредством тряпичного тампона следующим раствором:

| | |
|---|---|
| Воска . . . . . . . . . . . . . | 50 г |
| Талька . . . . . . . . . . . . . | 40 „ |
| Венецианского скипидара . . . . | 70 „ |

Растопить на огне, затем прибавить раствор:

| | |
|---|---|
| Асфальта . . . . . . . . . . . | 170 г |
| Бензола . . . . . . . . . . . . | 80 $см^3$ |

и после размешивания разбавить 1000 $см^3$ скипидара.

После сушки алюминиевая пластина с помощью губки промывается водой. Перевод тогда появляется в виде асфальтового рисунка.

Травление производится раствором гуммиарабика с фосфорной кислотой (на каждые 10 $см^3$ не слишком густого раствора гуммиарабика прибавляется от 1 до 4 капель сиропообразной фосфорной кислоты).

Травление можно производить и другим раствором:

| | |
|---|---|
| Раствора гуммиарабика (10° Боме) . . . . . . . . . . . . . | 1.000 $см^3$ |
| Фосфорной кислоты (уд. веса 1,12) . . . . . . . . . . . . . | 15—30 „ |

Для того чтобы пластина вновь приобрела способность воспринимать жирную краску, нужно ее промыть в растворе:

| | |
|---|---|
| Воды . . . . . . . . . . . . . . . | 1 000 см$^3$ |
| Щавелевой кислоты . . . . . . . | 2—3 г |
| Конц. азотной кислоты . . . . . | 40 см$^3$ |

Травление можно производить и хромовой кислотой. Запасный раствор состоит из 1 ч. твердой хромовой кислоты в 10 ч. воды; для травления цинковых или алюминиевых пластин на каждые 10 см$^3$ применяемого раствора гуммиарабика прибавляется от 2 до 5 капель запасного раствора хромовой кислоты.

Здесь применяется тот же способ копировки на сенсибилизированном хромовыми солями альбуминном слое, как это производится и при копировке на цинковые пластины (см. стр. 209.)

При подготовке больших пластин рекомендуется наносить альбуминный раствор с помощью небольшой губки и равномерно его распределить на пластине. Фотокопия покрывается тонким слоем смеси литографской краски с хорошей книжной иллюстрационной краской, проявляется водой с помощью ватного тампона, припудривается асфальтовым порошком с примесью воска (см. далее о способах обработки цинка и т. д.) и слегка подогревается, после чего можно приступить к травлению указанным выше раствором гуммиарабика с фосфорной кислотой. Ретуши алюминиевых пластин посредством шаберной иглы следует по возможности избегать, так как такая ретушь отражается на качестве дальнейших работ на пластине. Ретушь должна производиться до нанесения гуммиарабика и раствора фосфорной кислоты лишь с помощью туши и карандаша. Для «раскисления» (устранения действия протравы) употребляется следующий раствор:

| | |
|---|---|
| Дестиллированной воды . . . . | 960 см$^3$ |
| Насыщенного раствора щавелевой кислоты в горячей воде | 40 „ |

Обработка пластины рабочим раствором щавелевой кислоты должна производиться при постоянном покачивании пластины в течение 5 мин.

### Карандашные рисунки на алюминиевой пластине

Очищенные гладкие алюминиевые пластины или пластины с мелким корешком сильно травятся раствором:

| | |
|---|---|
| Раствора гуммиарабика . . . . . | 100 см$^3$ |
| Конц. фосфорной кислоты . . . | 4 „ |

затем промываются и высушиваются. Рисунок производится очень твердым карандашом (№ 6) и кроме того при рисовании необходимо производить достаточно сильный нажим для того, чтобы процарапать окисленный слой. Затем этот похожий на офорт рисунок обрабатывается обыкновенным керосином, увлажняется водой, протирается тряпкой, после чего печатная форма готова. Необходимо имет в виду, что такие пластины во время рисования и до него должны быть тщательно оберегаемы от трения. В противном случае подвергшиеся трению места пластины дают при печати грязные пятна.

### Перевод фототипии на алюминиевую пластину

Способы обработки фототипной формы, краска и переводная бумага в общем те же, что и при обыкновенном переводе фототипии, только для перевода оттиск должен быть немного увлажнен. Затем пластинка гуммируется и через несколько часов травится раствором гуммиарабика с небольшой примесью фосфорной кислоты, промывается, вновь гуммируется и высушивается, после чего форма готова.

### Перевод для полутоновой фотоальграфии

На обыкновенную (не грубозернистую) фототипную пластину накатывается краска, данная для фототипного перевода, но более крепкая. После получения хорошего пробного оттиска на бумаге края пленки выкрываются полосками тонкой промасленной бумаги и производится перевод.

Перевод следует делать на возможно более тонкую алюминиевую пластину с возможно более равномерным и тонким корешком. Давление при переводе должно быть достаточно сильным; только при этом условии хорошо оттиснутся и теневые части перевода. Дальнейшая обработка пластины совершается точно так же, как и при фототипном переводе посредством бумаги.

## 68. ПЕРЕВОД НА ЦИНК

Способы приготовления переводной бумаги и ее сенсибилизирования в хроматном растворе ничем не отличаются от соответствующих процессов при фотолитографском переводе (см. стр. 194).

## 69. ПОДГОТОВКА ЦИНКОВЫХ ПЛАСТИН ДЛЯ ПЕРЕВОДА И НАНЕСЕНИЯ ХРОМО-АЛЬБУМИННОГО СЛОЯ (МАТИРОВАНИЕ)

Поверхность гладкой, хорошо полированной мелом цинковой пластины перед переводом жирного рисунка следует сделать матовой. Это достигается обработкой поверхности пластинки в следующем растворе:

| | |
|---|---|
| **Воды** | 1 000 см$^3$ |
| **Раствора квасцов, насыщенного на холоду** | 200 „ |
| **Азотной кислоты** | 12—20 „ |

Продолжительность обработки около 5 мин., затем следует хорошая промывка и сушка.

## 70. РАСТВОРЫ ДЛЯ ТРАВЛЕНИЯ ЦИНКА

Обычно травление производится раствором азотной кислоты сначала 2%, а затем и более крепкой до 20%.

Для травления применяется также и следующий раствор:

| | |
|---|---|
| **Воды** | 1 000 см$^3$ |
| **Азотной кислоты (40° Боме)** | 1 200 „ |
| **Хлористого аммония** | 80 г |
| **Древесного уксуса** | 300 см$^3$ |

При составлении раствора понемногу выделяются бурые пары. Поэтому следует оставить на некоторое время открытый сосуд с раствором в хорошо проветриваемом помещении или под тягой. Спустя 5 или 6 дней выделение газа прекращается или значительно уменьшается, и раствор годен к употреблению.

Первое травление (затравка) производится разбавленной азотной кислотой крепостью 5—6° (Боме). Продолжительность травления —5—10 мин. Для дальнейшего травления применяется вдвое более крепкая кислота или даже еще более крепкая.

Для тонового травления автотипий составляется раствор:

| | |
|---|---|
| **Воды** | 800 см$^3$ |
| **Азотной кислоты** | 30—50 „ |
| **Конц. раствора гуммиарабика (1:3)** | 200 „ |

## 71. КИСЛОТОУПОРНЫЕ СОСТАВЫ ДЛЯ ВЫКРЫВАНИЯ ЦИНКОВЫХ ИЛИ ДРУГИХ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ПЛАСТИН

Готовая к травлению металлическая пластина выкрывается с обратной стороны или в тех местах, которые не должны подвергаться травлению, асфальтовым лаком (раствором сирийского асфальта в чистом скипидаре или бензоле). Часто применяются также шеллаковый спиртовый лак или другие смоляные лаки.

Для ретуши цинковых пластин и выкрывания отдельных мест с целью предохранения их при последующем травлении от протравы чаще всего применяются асфальтовые растворы, типографская краска или «федерфарбе», разбавленная чистым скипидаром. Лак или краска для выкрывания наносится кистью, после чего пластина припудривается канифолью в порошке (можно кроме того и асфальтовым порошком) и затем нагревается. Асфальтовый порошок для припудривания составляется следующим образом: 10 г чистого веса сплавляются с 90 г асфальта; сплав для охлаждения выливается в сосуд с водой и по охлаждении размельчается в возможно более тонкий порошок.

Такое дополнительное припудривание асфальтовым порошком необходимо, так как без него при глубоком травлении канифольный слой протравливается. При очень тонких тоновых переходах ретушь лучше всего производить литографской краской.

Для частичного выкрывания растерного клише при тоновом травлении (ретушь кисточкой) пригодна краска, составленная по следующему рецепту: 1 ч. черной смолы вываривается с 2 ч. асфальта во французском скипидаре до получения густой однородной массы и на 4 ч. этой массы прибавляется 1 ч. переводной краски. Такую краску для ретуши можно затем разбавить скипидаром или кумолом.

## 72. ТРАВЛЕНИЕ ЦИНКОВЫХ ШТРИХОВЫХ КЛИШЕ

Изготовленные хромо-альбуминным способом (см. стр. 209) копии на цинковой пластине в необходимых местах ретушируются (выкрывание поврежденных или неудачно вышедших линий асфальтово-скипидарным лаком, можно и с прибавлением бензола). Затем пластины с обратной стороны выкрываются густым раствором шеллака в спирту.

Для травления применяется разбавленная азотная кислота, получаемая путем разведения концентрированной азотной кислоты (уд. вес 1, 31 до 1,38 или 36—40° Боме) водой.

I травление (затравка). Затравка производится разбавленной азотной кислотой (100 $см^3$ воды и 2—5 $см^3$ концентрированной азотной кислоты; такой раствор неправильно называется 2—5-процентной кислотой). Продлжительность травления — 3—5 мин. По окончании травления пластина очищается скипидаром, протирается с помощью щетки порошком мела и раствором едкой щелочи, высушивается, закатывается посредством гладкого кожаного валика мягкой жирной краской (типографской краской, применяемой для книжной ротационной печати[1] и припудривается тончайшим асфальтовым порошком. Избыток асфальтовой пыли снимается флейцом или ватой. Затем пластинку нагревают до начинающегося плавления смоляного порошка.

II травление (среднее травление). Такое травление производится 10—15-процентным раствором азотной кислоты и продолжается 10—15 мин. После травления пластинка промывается водой, высушивается, снова закатывается посредством гладкого кожаного валика типографской краской с примесью льняного масла и припудривается асфальтом. Дальнейшая обработка клише производится, как было указано при описании 1 травления.

III травление (глубокое травление). Весь процесс сходен с процессом II травления с той лишь разницей, что глубокое травление продолжается 20—25 мин. и производится 20—25-процентным раствором азотной кислоты.

IV травление (круглое травление). После глубокого травления пластинка промывается водой, высушивается, промывается скипидаром, затем с помощью щетки протирается мелом в порошке и раствором едкой щелочи и высушивается.

Затем пластинка закатывается разбавленной льняным маслом типографской краской так, что незакатанными остаются лишь самые глубокие ступени (нижний или большой грат), после чего пластина припудривается асфальтовым порошком и нагревается. Травление производится 10—15-процентным раствором азотной кислоты и продолжается до тех пор, пока не закругляются углы невыкрытых ступеней (до стравления грата); обычно такое травление продолжается 10—15 мин.

V травление (чистое травление). После круглого травления пластинка промывается водой, затем скипидаром, с помощью щетки протирается отмученным мелом и раствором едкой щелочи и высушивается. Теперь пластина посредством твердого гладкого кожаного валика закатывается крепкой краской[1] так, что краской хорошо покрыта лишь

---

[1] Такую мягкую краску можно изготовить, расплавив 5 г белой смолы, затем прибавив и расплавив 4 г воска и наконец, смешав со 100 г типографской краски.

[1] Крепкая краска („восковая“ краска) изготовляется по следующему рецепту:

| | |
|---|---|
| Асфальта . . . . . . . . . . | 20 г |
| Смолы сосновой или белой . . | 25 „ |
| Черной смолы . . . . . . . . | 20 „ |
| Воска пчелиного . . . . . . . | 10 „ |
| Типографской краски лучшего сорта . . . . . . . . . . | 100 „ |

Сначала плавят асфальт; затем все остальные вещества добавляются к расплавленному асфальту в указанном порядке; не следует прибавлять следующего в рецепте вещества до полного растворения и тщательного размешивания сплава всех предыдущих веществ.

поверхность пластины; остальные же ступени остаются открытыми. Затем пластина припудривается асфальтовым порошком, нагревается и травится 3—5 мин. в 3—4-процентном растворе азотной кислоты После травления пластина споласкивается, промывается скипидаром, протирается отмученным мелом и раствором едкой щелочи. Затем штихелем производятся необходимые исправления и с пластинки производится пробный оттиск.

При применении фрезерной машины весь процесс значительно упрощается; в этом случае глубокие травления отпадают, так как необходимые места углубляются с помощью фрезерной машины.

Штриховые клише с очень тонкими линиями травятся еще более разбавленными растворами азотной кислоты, чем это было указано, и продолжительность травления уменьшается. При очень тонком рисунке затравку можно производить по способу, применяемому в литографии: I травление продолжается 1—2 мин. и производится 1-процентной азотной кислотой. После затравки пластинка покрывается губкой разбавленным раствором гуммиарабика с прибавлением нескольких капель фосфорной кислоты; избыток раствора удаляется второй губкой и на влажную еще поверхность пластинки посредством ворсистого валика накатывается литографская «федерфарбе» (перовая краска), разбавленная небольшим количеством скипидара до тех пор, пока рисунок не окажется хорошо закрытым. После этого пластинка высушивается, припудривается асфальтом и нагревается. Последующие травления можно уже производить 3—5-процентным раствором азотной кислоты.

При травлении таких клише с тонким рисунком рекомендуется производить и второе круглое травление.

## 73. ХРОМО-АЛЬБУМИННЫЙ СПОСОБ КОПИРОВКИ НА ЦИНК

Для применения этого способа необходим зеркально обращенный негатив. Цинковая пластина очищается водой и мелом или тончайшим наждачным порошком; затем для получения матовой поверхности пластина обрабатывается раствором, указанным на стр. 205. После этого на влажную еще пластину наносится хромо-альбуминный раствор, составленный по следующему рецепту:

| | |
|---|---|
| **Воды . . . . . . . . . . . . .** | 100 *см*$^3$ |
| **Двухромокислого аммония . . .** | 5 *г* |
| **Аммиака — до светложелтой окраски раствора.** | |

Далее, свежий яичный белок хорошо взбивается в пену, после чего жидкий альбумин должен отстояться. Отстоявшийся альбумин разбавляется двойным количеством воды и смешивается в равных частях с приготовленным раствором двухромокислого аммония. Если яйца окажутся недостаточно свежими, количество их следует увеличить.

Вместо взбитого яичного белка можно применять и сухой альбумин; одна часть такого альбумина растворяется в 25 или 30 ч. теплой дестиллированной воды. Продолжительность хранения запасного раствора альбумина можно повысить путем применения антисептических средств. Так например в ступке составляется следующий запасный албуминный раствор:

| | |
|---|---|
| Воды . . . . . . . . . . . . . | 980 *см*$^3$ |
| Карболовой кислоты (крист.) . . | 2 *г* |
| Сухого альбумина . . . . . . . | 140 „ |

Этот раствор оставляют на 2—3 часа для того, чтобы альбумин размягчился, затем растирают альбумин до полного растворения и фильтруют через вату. Запасный раствор хорошо сохраняется в хорошо укупоренной склянке.

Приготовленная цинковая пластинка поливается хромо-альбуминным раствором, избыток раствора сливается, и пластинка высушивается на центрофуге при умеренном подогревании.

После этого негатив копируется и для проявления применяется один из указанных ниже способов:

*Применение смоляного раствора.* В этом случае рекомендуется до нанесения хромо-альбуминного слоя предварительно матировать пластинку раствором квасцов и азотной кислоты (см. стр. 205). Хромо-альбуминная копия поливается следующим раствором:

| | |
|---|---|
| Хлороформа | 380 *см* |
| Бензола очищ. | 70 „ |
| Спирта (95%) | 33 „ |
| Мастики | 3 *г* |
| Метил-фиолетового красителя | 4 „ |

После сушки этого слоя пластинка погружается в воду и спустя несколько минут поверхность ее слегка натирается ватой до проявления копии. При этом на пластинке получается изображение сине-фиолетового цвета. Затем начинается затравка разбавленной азотной кислотой и гуммиарабиковым раствором, после чего пластинка сушится, протирается, закатывается жирной краской и травится.

Но удобнее и надежнее применять следующий способ проявления

*Применение жирной краски.* Хромо-альбуминная копия посредством валика закатывается жирной краской. Такую краску можно составить по следующему рецепту:

| | |
|---|---|
| Сирийского асфальта | 10 *г* |
| Желтого воска | 16 „ |
| Венецианского скипидара | 2 „ |
| Крепкой книжкой иллюстрационной краски | 40 „ |

Сначала нагревается сирийский асфальт (до плавления), затем к нему при постоянном помешивании прибавляются по порядку все остальные вещества. Крепкую книжную иллюстрационную краску можно заменить крепкой типографской краской лучшего качества с примесью небольшого количества литографской переводной краски. Вся эта смесь выливается на литографский камень и после застывания хорошо растирается и раскатывается. При применении такой краски получается ровный, гладкий и даже при небольшой толщине его достаточно кислотоупорный слой.

Закатанная копия погружается в холодную воду и при легком притирании ватой проявляется. Затем копия высушивается, припудривается смоляным порошком (канифолью, асфальтом и т. п.), нагревается, ретушируется (см. выше) и травится.

После ретуши рекомендуется производить проявление раствором гуммиарабика с азотной кислотой (см. стр. 196). Дальнейшая обработка пластины производится обычным путем.

## 74. АСФАЛЬТОВЫЙ СПОСОБ

*Приготовление асфальтового раствора.* Сирийский асфальт для очищения растворяется в хлороформе, осаждается тройным количеством эфира и промывается эфиром (по Кайзеру). Валента для повышения светочувствительности асфальта рекомендует осернение его. После очищения асфальта составляется следующий раствор:

| | |
|---|---|
| Асфальта очищенного | 4 *г* |
| Бензола | 100 $см^3$ |

Этот раствор фильтруется и разбавляется настолько, чтобы при поливке раствора на цинковую пластину слой был золотисто-желтым.

При прибавлении к асфальтовому раствору 3% лавандового масла или небольшого количества перуанского бальзама слой становится менее жестким.

Копировка на солнечном свету продолжается от 15 до 30 мин.

Для проявления асфальтовых копий применяется нейтральное очищенное терпентинное масло, лучше всего — французский скипидар.

Для ускорения проявления при сильной передержке или при применении трудно растворимого асфальта к очищенному скипидару можно прибавить небольшое количество так называемого русского скипидара. Если русский скипидар применяется без предварительного смешивания с французским, асфальтовое изображение может быть повреждено.

Для замедления проявления к французскому скипидару можно прибавить лигроин, бензин или деревянное масло.

Проявление можно производить при покачивании кюветы или путем легкого растирания ватой и т. д. После того как изображение вполне проявится, пластину хорошо промывают струей воды, сливают воду и высушивают.

Во избежание неприятных последствий, возникающих иногда при остающихся на копии каплях воды, вместо промывки водой можно полить пластинку петролейным бензином.

Копированное асфальтовое изображение является достаточно прочным, т. е. проявление может быть произведено спустя продолжительное время после копировки.

Проявление можно в любой момент прервать и после выкрывания отдельных мест копии раствором гуммиарабика вновь продолжать проявление (проявление по частям).

До проявления рекомендуется засветить пластину; изображение при этом становится гораздо более прочным.

## 75. ХОЛОДНЫЙ ЭМАЛЕВЫЙ СПОСОБ

(«Дракопия», «Редкольпроцесс»)

Если на цинковую пластинку нанести тонкий слой спиртового раствора шеллака, к которому прибавлена драконова кровь или другой нерастворимый в воде анилиновый краситель, и затем этот шеллаковый слой прикрыть светочувствительным хромо-клеевым слоем[1], то такую пластину после сушки можно копировать под негативом и получить нерастворимое в воде клеевое изображение.

Хромо-клеевая копия проявлется водой, но затем не накаливается, а поливается спиртом, вследствие чего неприкрытые части шеллакового слоя быстро растворяются, а защищенные хромо-клеевым слоем части шеллакового слоя остаются на пластине.

Спустя короткое время пластинка промывается струей воды, мягкий клеевой слой удаляется щеткой. После такой обработки на белой цинковой пластине осталось резкое смоляное изображение (шеллаковое). Такую пластину можно травить обычным способом.

Нанесение шеллакового слоя на цинковую пластину производится посредством центрофуги; слой при этом высыхает.

Затравка производится 1—3-процентной азотной кислотой и продолжается от 1 до 5 мин. Затем пластинка ополаскивается, гуммируется и высушивается; далее она одним из описанных уже способов закатывается жирной краской и травится.

## 76. КОПИРОВКА ПОЛУТОНОВЫХ НЕГАТИВОВ НА КАМЕНЬ, ПОКРЫТЫЙ АСФАЛЬТОВЫМ СЛОЕМ

Чистый камень, без повреждений, с мелким корешком покрывается ровным светочувствительным асфальтовым слоем и после сушки копируется под полутоновым негативом. Проявление производится очищенным скипидаром и продолжается до получения самых тонких деталей изображения. Но следует своевременно прекратить проявление; в противном случае при слишком продолжительном проявлении тонкие детали могут быть уничтожены.

Если прикрыть света раствором гуммиарабика, можно осветить слишком густые тени обработкой слоя русским скипидаром. Тени могут быть осветлены также с помощью пемзового порошка или жженой сепии, или при помощи тонкого шабера.

Затем камень подвергается обычной при литографской печати обработке.

## 77. ХРОМО-ШЕЛЛАКОВЫЙ СПОСОБ

Шеллак растворяется при подогревании в аммиачном растворе и после полного растворения смолы прибавляется двухромокислая соль. Полученный раствор наносится ровным слоем на пластину и слой высушивается. Затем цинковая пластина с хромошеллаковым слоем копируется и проявляется спиртом, растворяющим неосвещенные места слоя. Освещенные же места шеллакового слоя при обработке спиртом лишь набухают и становятся рыхлыми. Ни в коем случае не следует применять механических способов ускорения проявления: трения ватой и т. п. К приготовленному для проявления спирту добавляется метилфиолетовый или какой-либо другой синий анилиновый краситель. Этот краситель при проявлении проникает в слой и после сушки получается окрашенное красителем шеллаковое изображение («синий слой» или «синий лак»).

---

[1] Раствор рыбьего клея и двухромокислого аммония с небольшим количеством аммиака.

Слой этот при травлении достаточно кислотоупорен (по Фрейдерферу и Крюгеру).

## 78. ПРИМЕНЕНИЕ БАКЕЛИТА В ЦИНКОГРАФИИ И ФОТОЛИТОГРАФИИ (по Делькеру).

Хорошо шлифованная цинковая пластина обрабатывается для получения матовой поверхности раствором:

| | |
|---|---|
| Воды | 1 000 см$^3$ |
| Азотной кислоты | 10 „ |
| Квасцов | 100 „ |

промывается и высушивается над огнем. Затем на подогретую пластинку наносится светочувствительный бакелитовый [1] раствор, составленный по следующему рецепту:

| | |
|---|---|
| а) Спирта (95%) | 1 000 см$^3$ |
| Бакелита **А** (не клеющего) | 50—200 г |
| Швейнфуртской зелени | 3—10 „ |

б) Насыщенный на холоду раствор двухромокислого аммония.

Для составления рабочего раствора к 100 см$^3$ спирта прибавляют 2—3 см$^3$ раствора б и по размешивании приливают 50 см$^3$ раствора а. Рабочий раствор следует употреблять в день его составления.

Если к спиртовому раствору бакелита А прибавить 15% сероуглерода, то светочувствительность нанесенного на цинковые пластины слоя немного повышается и продолжительность экспозиции соответственно уменьшается.

При производстве экстракта из маиса или пшеницы (путем продолжительного кипячения маиса или пшеницы с 10-кратным количеством 70—80% спирта и обратным отводом концентрата из холодильника), получаются растворимые в спирту протеины: цеин из маиса и глидин из пшеницы.

---

[1] Бакелит является искусственной смолой; один из сортов бакелита „Бакелит **А**“ применяется в фототехнике.

Если к рабочему хромо-бакелитовому раствору прибавить (в отношении 1 : 10) один из этих спиртовых растворов растительного альбумина, то светочувствительность слоя повысится на 10%. Повышения светочувствительности хромо-бакелитового слоя можно также добиться путем смешения раствора с указанным выше шеллаковым раствором.

Копировка негатива на хромо-бакелитовом слое продолжается на солнечном свету 4—5 мин. Светочувствительность этого слоя менее светочувствительности хромо-альбуминного слоя (около $^1/_3$).

Проявление хромо-бакелитового слоя для плоской печати производится слабым раствором едкого кали (1,5%); при проявлении для высокой печати концентрация раствора повышается (до 2,5%). Проявление продолжается до полного растворения неосвещенных мест слоя. Затем пластинка промывается водой, высушивается с помощью оленьей замши и слегка подогревается. Полученную копию можно тотчас же травить достаточно концентрированной кислотой.

При проявлении копированных тоновых негативов на слое, налитом на литографский камень с корешком, применяются 1,5-процентные растворы едкого кали. После сушки слоя камень поливается смесью равных частей глицерина и спирта и слой натирается ватой или плюшевой щеткой до удаления неосвещенных мест слоя и достижения правильной градации тонов.

## 79. ЭМАЛЬ НА МЕДИ

Пластинки желтой или красной меди тщательно полируются мелом или тончайшим наждачным порошком с водой и промываются водой. Затем оставшаяся на пластинке вода удаляется с помощью хромо-клеевого раствора. Этот раствор также сливается. После этого на пластину наливается хромо-клеевой слой, избыток которого удаляется посредством центрофуги. Обычно к хромо-клеевому раствору прибавляется альбумин или виноградный сахар. Существует множество рецептов таких растворов, два из которых мы приводим.

Хромо-клеевой раствор с альбумином (по Тшернеру) составляется по следующему рецепту:

| | |
|---|---|
| Воды . . . . . . . . . . . . . | 40 $см^3$ |
| Рыбьего клея „Le Pages“ . . . | 30 „ |
| Раствора двухромокислого аммония (1:10) . . . . . . . . . | 40 „ |
| Раствора альбумина (1:6) . . . | 20 „ |

После смешения раствор фильтруется через вату. После сушки в центрофуге нанесенного на медную пластину раствора получается очень светочувствительный слой, легко и чисто проявляющийся и дающий прочную эмаль. Лучше всего применять рабочие растворы, составленые за 2—4 дня до поливки слоя.

Если к составленному по данному рецепту раствору прибавить 3 $см^3$ раствора хромовой кислоты (1 : 10), чувствительность слоя повышается.

Хромо-клеевой раствор с виноградным сахаром. При добавлении к раствору виноградного сахара светочувствительность слоя понижается, но зато слой проявляется гораздо чище и прозрачнее. При проявлении автотипий получаются превосходные открытые точки в тенях. Рабочий раствор составляется по следующему рецепту (Тшернера):

| | |
|---|---|
| Воды . . . . . . . . . . . . . | 40 $см^3$ |
| Рыбьего клея „Le Pages“ . . . . | 30 „ |
| Раствора двухромокислого аммони (1:10) . . . . . . . . | 40 „ |
| Водного раствора виноградного сахара (1:4) . . . . . . . . . | 20 „ |

При прибавлении к этому раствору 3 $см^3$ раствора хромовой кислоты (1 : 10). светочувствительность слоя несколько повышается, но все же остается ниже светочувствительности хромо-клеевого слоя с альбумином. Копия проявляется легко и чисто, и полученная темная эмаль хорошо предохраняет пластину от действия кислоты.

Применение хромо-клеевых растворов. Составленные растворы необходимо тщательно фильтровать через вату и предохранять от оседания пыли. Пластина с налитым слоем укрепляется в центрофуге, переворачивается (слоем вниз) и при не особенно быстром вращении над подогретой газовой горелкой плитой высушивается.

Копировка на рассеянном дневном свету продолжается 5—10 мин., на солнечном свету — 1—2 мин. Обычно копировка производится при электрическом освещении. Продолжительность экспозиции находится в прямой зависимости от толщины слоя. Пластина с экспонированным слоем погружается в кювету с водой, и проявление производится при легком покачивании кюветы. Через минуту проявление обычно заканчивается, и пластинка хорошо промывается струей воды. Затем пластинка погружается в интенсивно окрашенный водный раствор метил-фиолетового красителя.

Проявленная копия окрашивается при этом в фиолетовый цвет, отчетливо выделяющийся на белом или желтом металлическом фоне. После короткой промывки можно для осветления фона полить копию слабым раствором хромовой кислоты (винно-желтого цвета), затем опять следует промыть пластину. Сушка производится на воздухе, после чего пластина нагревается непосредственно над пламенем газовой горелки или над предварительно подогретой железной плитой. Накаливание пластины производится до тех пор, пока копия не приобретает шоколадно-коричневого цвета, а медная пластинка при этом покрывается серебристо-черным налетом. Остывшая пластинка с обратной стороны покрывается асфальтовым лаком или негативным холодным лаком и травится. Травление производится растворами хлорного железа. Крепость раствора при затравке — 40° Боме и продолжительность травления — 5—10 мин. Затем пластинка промывается, сушится, ретушируется с помощью асфальтового раствора или спиртового лака и жирной литографской краски или закатывается и вновь травится. Чистое травление производится раствором хлорного железа крепостью до 35° Боме. Желтая медь при печати обычно выдерживает бо́льшие тиражи, чем красная; в соответствии с этим для травления желтой меди применяются относительно более крепкие растворы хлорного железа.

После травления пластинка хорошо промывается и высушивается. О необходимости повторного травления можно судить по пробному оттиску. Такие клише применяются для печати на типографских машинах.

## 80. АВТОТИПИЯ НА ЦИНКЕ

Для получения растворовых клише на цинке применяется как хромоальбуминный способ, так и горячая эмаль, однако ни в коем случае не следует накаливать пластинку до столь высокой температуры, как это делается при изготовлении горячей эмали на меди. При сильном накаливании цинковой пластины неизбежно изменение структуры металла, он становится грубо-зернистым и мягким. Кроющий окрашенный слой на цинке не представляет такой прочной эмали, какая получается при горячем способе на медной пластине. Поэтому и травление цинка сопряжено с большими опасностями.

### Получение эмали на цинке

I способ. Не все сорта цинка пригодны для применения способа горячей эмали. Хорошо очищенная цинковая пластина покрывается хромо-альбуминным или хромо-клеевым слоем с прибавлением виноградного сахара (см. стр. 216—217), копируется под растровым негативом, промывается, погружается в раствор метил-фиолетового красителя, ополаскивается водой и высушивается. Накаливание производится над газовой плитой и продолжается до достижения светло-коричневого цвета изображения. Травление производится раствором концентрированной азотной кислоты в денатурированном спирте (5 : 100). Затем пластинка промывается, сушится, закатывается литографской краской или крепкой краской для чистого травления, припудривается асфальтовым порошком, нагревается, частично выкрывается (см. стр. 207) и вновь травится слабым водным раствором азотной кислоты (2%). В таком слабом растворе можно перед закатыванием травить и передержанные места копии. Можно также повысить кислотоупорность слоя применением жирной краски и смоляного порошка, затем травить глубже.

Для травления цинковых пластинок (автотипий) можно также пользоваться растворами хлорного железа в спирту крепостью 20° с прибавлением небольшого количества щавелевой или лимонной кислоты.

II способ, чаще применяемый за границей и более удобный, как требующий лишь относительно слабого нагревания цинковой пластины, основан на дублении проявленного хромо-клеевого слоя. Для получения на цинковой пластинке изображения применяются данные выше рецепты хромо-клеевых растворов. Окрашенная, промытая и еще влажная хромо-клеевая копия погружается на 5 мин. в дубящий раствор следующего состава:

| | |
|---|---|
| **Воды** . . . . . . . . . . . . . | 500 см$^3$ |
| **Хромовых квасцов** . . . . . . . | 5 „ |
| **Двухромокислого аммония** . . . | 25 г |

К этому раствору для осветления фона сильно передержанных копий можно прибавить несколько капель раствора хромовой кислоты (1 : 10).

Затем слой высушивается и слабо нагревается до светлокоричневого цвета изображения.

Для травления применяется 5-процентный водный раствор азотной кислоты с примесью густого раствора гуммиарабика или декстрина следующего состава.

| | |
|---|---|
| **Воды** . . . . . . . . . . . . . | 800 см$^3$ |
| **Раствора гуммиарабика (1 : 3)** . . | 200 „ |
| **Азотной кислоты** . . . . . . . | 50 „ |

Реже травление производится раствором концентрированной азотной кислоты в денатурированном спирту (1: 20). Затем пластинка ополаскивается без предварительного закатывания, частично выкрывается асфальтом (см. стр. 206), после чего травление продолжается в указанном выше травильном растворе с гуммиарабиком.

На склянках с рыбьим клеем «Le Pages» приведен следующий рецепт эмали, при применении которого получаются хорошие результаты:

| | |
|---|---|
| I. **Воды** . . . . . . . . . . . . | 168 см$^3$ |
| **Рыбьего клея** . . . . . . . . | 112 „ |
| II. **Воды** . . . . . . . . . . . . | 168 „ |
| **Двухромокислого аммония** . | 15,5 г |
| **Коричневого лимонного кислого железа (окисного) с аммонием** . . . . . . . . . | 1,3 „ |
| **Виноградного сахара** . . . | 3,9 „ |
| **Взбитого белка (4 яйца)** . . . | 112 см$^3$ |
| **Глицерина** . . . . . . . . . | 1 капля |

Оба раствора смешиваются в равных частях.

Светочувствительность такого слоя равна светочувствительности хромо-клеевого слоя, приготовленного по данному из данных выше рецептов. Эмаль очень прочна.

## 81. ГЛУБИНА ТРАВЛЕНИЯ РАСТРОВЫХ КЛИШЕ

В помещаемой таблице приведены данные о средней глубине травления растровых клише.

| | Цинковое клише | | | Медное клише | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Число линий на 1 *см* | 22 | 35 | 40 | 40 | 48 | 60 | 70 |
| | Глубина травления в миллиметрах | | | | | | |
| Света изображ. . . . | 0,2 | 0,11 | 0,08 | 0,07 | 0,07 | 0,06 | 0,05 |
| Средние тона . . . . | 0,12 | 0,08 | 0,06 | 0,05 | 0,05 | 0,04 | 0,03 |
| Тени . . . . . . . . | 0,15 | 0,06 | 0,04 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,02 |

Наиболее тонкие растровые клише необходимо печатать на меловой бумаге при тщательной приправке и иллюстрационной краске высшего сорта.

## 82. ФОТО-КСИЛОГРАФИЯ

Способ Брандлмайра-Зима. Сначала необходимо грунтовать деревянную пластинку. Для этого отмученные цинковые белила растираются на доске мякотью руки с теплым желатинным раствором (4 : 100) и небольшим количеством альбумина. Толщина слоя не должна быть настолько велика, чтобы грунтом были совершенно покрыты годовые кольца дерева; эти кольца должны быть отчетливо видны сквозь белый слой. Далее при надрезании слоя посредством штихеля в месте разреза слой не должен отслаиваться от доски, а края разреза должны быть вполне резкими.

Для составления светочувствительной эмульсии 3 *г* азотнокислого серебра тщательно растираются в ступке с 1 *г* лимонной кислоты, затем эта смесь растворяется в небольшом количестве воды, после чего при сильном помешивании прибавляется 25 *см*³ глицерина и наконец добавляется ½ *г* хлористого аммония. При этом получается молочно-белая эмульсия, которая тонким слоем наносится на доску. Хорошо лакированный негатив кладут на слегка клейкий светочувствительный слой и копируют.

Затем погружают копированный слой в раствор гипосульфита (1 : 10); после фиксажа следует 15-минутная промывка проточной водой.

Способ Люмьера-Жугла. Поверхность доски обрабатывается раствором квасцов (1 : 20), высушивается и грунтуется следующим подогретым раствором:

| | |
|---|---|
| Воды . . . . . . . . . . . | 100 *см*³ |
| Белого мыла . . . . . . . . | 2 *г* |
| Желатины . . . . . . . . . | 2—3 „ |
| Квасцов . . . . . . . . . . | 1 „ |

Квасцы растворяются предварительно в небольшом количестве теплой воды и прибавляются к подогретому раствору лишь после полного растворения мыла и желатины.

Раствор тонким слоем наносится на доску и после сушки слоя его поливают 1—2 мин. раствором хлористого аммония (1 : 50), вновь сушат и затем сенсибилизируют путем погружения поверхности доски (держать щипцами) в раствор азотно-кислого серебра[1].

Сушка сенсибилизированного слоя производится в полной темноте. После копировки изображение фиксируется, и слой промывается.

## 83. ТРАВЛЕНИЕ ГЕЛИОГРАВЮРНЫХ ПЛАСТИН

Медная пластина очищается сначала бензолом, затем смесью мела со спиртом и небольшим количеством аммиака. После этого на пластинку равномерно насыпается мелкий асфальтовый порошок, пластинка подогревается до плавления асфальтовой пыли и охлаждается. Затем на пластинку переводится пигментная копия. Пластинка вместе с копией опускается в кювету с водой температуры 35° С, а затем последовательно в кюветы с более теплой водой до 42° С. После проявления пигментной копии следует промывка холодной водой, 5-минутная обработка разбавленным спиртом и возможно более быстрая сушка посредством вентилятора. После сушки у наиболее тонких мест пигментного изображения на меди должен быть заметен легкий радужный ореол.

---

[1] Можно предохранить боковые края доски от действия этих растворов, предварительно покрыв их парафином и т. п.

Задняя сторона пластинки и края ее должны быть выкрыты асфальтом, после чего пластинка травится в трех или четырех ваннах, состоящих из раствора хлорного железа различной крепости. К раствору хлорного железа прибавляется несколько полосок металлической меди. Наличие медных солей в травильной ванне несколько уменьшает силу действия раствора хлорного железа на пластинку.

Готовые травильные растворы отличаются грязноватым, желто-коричневым цветом. Обычно применяется 5 ванн следующей крепости:

| | Уд. вес |
|---|---|
| 1-е травление | 1,400 |
| 2-е » | 1,380 |
| 3-е » | 1,350 |
| 4-е » | 1,320 |
| 5-е » | 1,300 |

Температура 1-го раствора — 12° С. Температура остальных растворов постепенно повышается и для последнего раствора доходит до 25° С. Травление обычно производится тремя растворами. При вялой пигментной копии производится травление I, II и III растворами, при более контрастных переводах применяется II, II и IV ванны. Только в особых случаях, например при очень медленном ходе травления, применяется V ванна. Более концентрированными растворами (I—III) можно травить и более сильные переводы, однако в этих случаях нужно подогревать растворы соответственно до 15, 22 и 28° С. Общая продолжительность проявления не должна превышать 15—20 мин., при нормальном переводе продолжительность травления в I ванее — около 5 мин., во II ванне — 5—7 мин. и в III ванне — 3—4 мин. При этом следует иметь ввиду, что вследствие последовательного повышения температуры раствора травление пластины ускоряется. Процесс травления можно замедлить при обратном переносе пластины в предыдущую, более концентрированную ванну, затем пластинка для обработки наиболее высоких светов опускается на несколько минут в кювету с проточной водой.

Процесс травления обычно протекает так: в I ванне травятся наиболее сильные тени; во II ванне — более темные полутона до начала светлых мест; травление светов продолжается в III ванне до начала травления наиболее светлых мест изображения. При переносе пластинки в кювету с холодной водой в пигментном слое и меди имеются некоторое количество травильного раствора, достаточное для окончания травления наиболее ярких светов. Затем пластинка промывается водой, пигментный слой удаляется посредством мокрого куска пропускной бумаги и пластинка очищается от асфальта посредством тряпки, смоченной в бензоле.

Возникающая в процессе травления хлористая медь удаляется смесью мела, спирта и аммиака и затем пластинка ретушируется; наконец при помощи гальвано можно сталивозать пластинку.

## 84. РАСТВОРЫ ДЛЯ ТРАВЛЕНИЯ ОФОРТА НА МЕДИ

При травлении офортов обычно применяется азотная кислота крепостью 23° Боме (уд. вес 1,19 до 1,22); для очень слабого травления применяется ванна в 17° Боме (уд. вес 1,14). Часто применяется также хлорное железо; при этом травление глубже и несколько ровнее. Для протравы более глубоких линий применяется раствор хлорного железа уд. веса 1,40 (41° Боме); для получения сильных тонов акватинты применяется раствор хлорного железа уд. веса 1,20 (24° Боме), а для очень нежных тонов — раствор уд. веса 1,10 (13° Боме). Травление хлорным железом продолжается дольше, чем травление азотной кислотой. При травлении азотной кислотой получается более сильный рисунок офорта.

# 85. СМЕСИ ДЛЯ ВСПЫШКИ МАГНИЯ

Магний с азотнокислым торием. Непосредственно перед употреблением смешивают 1 ч. магния в порошке с половинным количеством совершенно сухого мелкоистолченного азотнокислого тория. Если нитрат тория не вполне сухой и в нем содержатся примеси свободной азотной кислоты, то может произойти самовозгорание порошка, поэтому перед употреблением рекомендуется хорошо высушить азотнокислый торий на водяной бане. Нитрат тория гигроскопичен, поэтому его следует сохранять в хорошо укупоренных склянках. Эта смесь сгорает быстро при небольшом выделении дыма и дает при горении яркий белый свет.

Панхроматическая смесь с азтнокислым стронцием. 2 ч. магния в порошке смешивают с 3 ч. сухого азотнокислого стронция.

Магний с перекисью марганца. Для изготовления такой смеси мелкоистолченная перекись марганца смешивается с равным количеством магния в порошке. Эта смесь совершенно безопасна и при хранении не взрывается.

Смесь с перманганатом калия. 3 ч. мелкоистолченного перманганата калия смешиваются с 4 ч. магния в порошке. Эта смесь не взрывается при ударе или толчке; поэтому ее можно перевозить без всяких опасений, даже в готовом виде. Но при сгорании выделяется едкий дым (окись калия).

Все эти смеси дают при одинаковых количествах магния весьма яркое освещение. При сгорании смеси 1 *г* магния с азотнокислым торием сила света доходит до 360 000 сек/м. св.; при сгорании света молнии с перманганатом калия сила света доходит до 170 000—180 000 сек/м. св. 1 *г* магния сгорает приблизительно в $^1/_4$ сек. — $^1/_{10}$ сек.

При портретной съемке и на расстоянии источника света от модели от 1 до 2 *м* необходима вспышка от ½ до 1½ г смеси (при диафрагме f:10). Для съемок внутренних помещений следует взять от 2 до 5 *г* смеси, а иной раз при очень трудных условиях съемки в обширных помещениях сжигают до 20 *г* и больше.

Зажигание обычно производится посредством полоски бумаги, смоченной в растворе селитры и высушенной.

При смешивании магния с равным количеством углекислой соли щелочно-земельного металла (кальция, или магния) получаются горящие сравнительно долго (напр. до ½ мин.) совершенно безопасные и не выделяющие большого количества дыма смеси. Рекомендуется также следующий рецепт:

| | |
|---|---|
| **Магния в порошке . . . . . . .** | **5 *г*** |
| **Азотнокислого церия (безводн.) .** | **3 „** |
| **Углекислого стронция . . . . .** | **2 „** |

Продолжительность горения этой смеси — около 5 сек. Смесь заворачивается в пергаминовую бумагу, сверху в пакет вставляется полоска селитренной бумаги, которая зажигается. Вместо чистого магния в порошке можно также применять смесь из 4 ч. магния и 1 ч. алюминия в порошке, при этом количество выделяемого дыма уменьшается, а продолжительность горения несколько увеличивается.

Другой состав для получения смеси, медленно сгорающей, изготовляется по следующему рецепту:

| | |
|---|---|
| **Магния в порошке . . . . . . .** | **5 *г*** |
| **Углекислого стронция . . . . .** | **3 „** |
| **Азотнокислого стронция . . . .** | **2 „** |

Смесь с алюминием. При смешении равных весовых частей аллюминия в порошке с хлорнокислым калием также получается употребляемая в фотографии смесь для света молнии.

Для получения света молнии употребляется пропускная бумага, обработанная теплым раствором 1 ч. калийной селитры в 2 ч. воды. Затем бумага подвешивается для сушки. Такая сухая бумага может сохраняться в продолжение нескольких месяцев. Вместо селитренной бумаги можно также применять узкие полоски отмытой от слоя целлулоидной пленки длиною в 15 *см*.

Электрическое зажигание. Магниевый порошок или смесь насыпают на асбестовую пластинку, на которую предварительно положен небольшой кусочек тонкой платиновой, никелевой или железной проволоки, включенной в проводку гальванического элемента или электрического освещения.

При включении тока происходит короткое замыкание, и смесь воспламеняется. Если смесь воспламеняется с трудом, то для воспламенения можно прибавить небольшое количество мелкоистолченного пороха.

Лампы для горения ленты магния. В таких лампах зажигается тонкая магниевая лента или несколько полосок шириной от 5 до 10 *мм*. Эти тонко прокатанные ленты легко загораются и сгорают при образовании более широкого пламени, чем обычные ленты магния. Такое широкое пламя дает значительно лучшие результаты при портретной съмке и съемке внутренних помещений.

## 86. НАКЛЕЙКА БУМАГИ НА ЖЕЛЕЗО, ОЛОВО И ДР. МЕТАЛЛЫ

В ступке смешивают 5 ч. обыкновенной пшеничной муки с 1 ч. венецианского скипидара и прибавляют при помешивании теплый водный раствор клея до получения похожей на клейстер массы. Этот клей высыхает медленно, но отличается большой клеющей силой. Он особенно пригоден для наклейки этикеток на жесть и металлическую посуду.

Приклеивать бумагу к металлу можно также посредством густого шеллакового лака.

## 87. ПАСТА

Следует хорошо смешать следующие вещества:

| | |
|---|---|
| **Желтого воска** . . . . . . . . . | 80 *г* |
| **Сапожного вара** . . . . . . . . | 40 „ |
| **Венецианского скипидара** . . . | 15 „ |

**и немного бараньего сала**

Приводим и другой рецепт:

| | |
|---|---|
| **Желтого воска** . . . . . . . . . . | 30 *г* |
| **Черной бургундской смолы** . . . | 40 „ |
| **Скипидара** . . . . . . . . . . . | 15 „ |
| **Бараньего сала** . . . . . . . . . | 15 „ |

## 88. ЛАК ДЛЯ ДЕРЕВЯННЫХ КОВЕТ И БАКОВ

Для предохранения деревянных баков от действия кислот и др. растворов применяется лак, составленный по следующему рецепту:

| | |
|---|---|
| а) **Сирийского асфальта** . . . . | 20 *г* |
| **Желтого воска** . . . . . . . . . | 20 „ |
| **Канифоли** . . . . . . . . . . . | 10 „ |

К этой смеси, находящейся в склянке с широким горлышком, понемногу приливают скипидар до получения чистого лака; растворение этой смеси в скипидаре продолжается несколько дней.

До лакирования деревянного бака следует пропитать дерево олифой, затем после сушки замазать все щели оконной замазкой или залить щели составом, указанным ниже (б).

Для первого покрытия бака лак следует разбавить скипидаром, лак тогда лучше впитывается деревом. Затем после высыхания вновь наносится 4—6 раз густой лак.

б) Следует смешать в указанном порядке:

| | |
|---|---|
| **Асфальта** . . . . . . . . . . . | 20 *г* |
| **Канифоли** . . . . . . . . . . | 50 „ |
| **Сала бараньего** . . . . . . . . | 10 „ |

подогревать и этой жидкой теплой смесью замазать все щели бака.

в) Смесь разных частей гуттаперчи и парафина плавится при умеренном нагревании и хорошо размешивается. Горячая масса при помощи металлического шпахтеля наносится на дерево; лаковый слой после лакирования можно полировать горячим железом.

## 89. КЛЕЙ ДЛЯ СТЕКЛЯННЫХ КЮВЕТ

Склейка разбитых стеклянных кювет производится клеем, составленным по одному из следующих рецептов:

| | | |
|---|---|---|
| а) | **Казеина** . . . . . . . . . . | 15 *г* |
| | **Растворимого стекла (калийного стекла)** . . . . . . | 80 „ |
| б) | **Казеина** . . . . . . . . . . | 5 „ |
| | **Негашеной извести** . . . . . | 20—30 „ |
| в) | **Мастики** . . . . . . . . . . | 12 „ |
| | **Шеллака отбеленного** . . . . | 8 „ |
| | **Венецианского скипидара** . . | 2 „ |
| | **Обыкновен. скипидара** . . . | 18 „ |

Растворяется на водяной бане. Кювету, скленную этим клеем, не следует применять для спиртовых растворов.

## 90. ЛАК ДЛЯ ЭТИКЕТОК НА БАНКАХ

В склянку наливают:

| | |
|---|---|
| Спирта | 50 г |
| Бензина | 40 „ |

и затем прибавляют:

| | |
|---|---|
| Мастики | 30 г |
| Лавандового масла | 5 „ |

Спустя восемь дней прозрачную жидкость декантируют. Этикетки приклеиваются клейстером. Затем после высыхания клейстера, если надпись на этикетках сделана чернилами, этикетки покрываются смесью равных частей эфира и коллодия, а если надпись печатная — теплым водным раствором желатины (1 : 4) и послей полной просушки слоя наносится приготовленный лак.

Для лакировки этикеток успешно применяется и запоновый лак, нанесенный несколько раз.

## 91. ОБЛЕГЧЕНИЕ ХОДА ДЕРЕВЯННЫХ КАССЕТ И КАССЕТНЫХ ШТОРОК

Обычно кассета гораздо легче входит при натирании краев ее мылом.

Еще лучше для облегчения хода деревянной кассетной шторки натереть края ее мягким графитом.

## 92. МАТОВЫЕ СТЕКЛА ДЛЯ ОСВЕЩЕНИЯ ПАВИЛЬОНА

Для получения рассеивающих свет стекол большого формата изготовляется крепкий раствор крахмального клейстера в кипящем молоке и наносится на стеклянную пластинку. При прибавлении к составу магнезии слой становится еще более мутным и лучше рассеивает свет.

## 93. МЕЛКОЗЕРНИСТЫЕ МАТОВЫЕ СТЕКЛА

Обыкновенная бромосеребряножелатинная пластинка коротко экспонируется при ламповом свете так, чтобы при проявлении появлялась лишь легкая серая вуаль; затем пластинка фиксируется, промывается, отбеливается в 5-процентном растворе сулемы, вновь промывается и высушивается.

Можно также отбелить равномерно засвеченную, проявленную, фиксированную и промытую пластинку в растворе иода в иодистом калии, промыть, погрузить в разбавленный аммиак до обесцвечивания, промыть, высушить и лакировать.

## 94. УДАЛЕНИЕ С РУК СЕРЕБРЯНЫХ ПЯТЕН И ПЯТЕН ОТ ПРОЯВИТЕЛЯ

Серебряные пятна исчезают при натирании пальцем следующей кашицеобразной смесью:

| | |
|---|---|
| Хлорной извести | 25 г |
| Сернокислого натрия (глауберовой соли) | 50 „ |

Пятна с рук можно также удались концентрированным раствором иодистого калия.

Хотя раствором цианистого калия пятна на руках удаляются быстро и хорошо, но применять этого средства не следует из-за необычайной ядовитости этой соли.

Коричневые пятна на руках, обычные при проявлении пирогаллолом и др. проявителями, удаляются при погружении пальцев на 1—2 мин. сначала в раствор марганцевокислого калия (1 : 1000); но при этом на пальцах оседает коричневая окись марганца. Поэтому пальцы затем погружаются в крепкий раствор бисульфита натрия, метабисульфита калия или щавелевой кислоты, где окраска пальцев совершенно исчезает.

## 95. БЕЛЫЕ НАДПИСИ НА НЕГАТИВАХ И СЕРЕБРЯНЫХ КОПИЯХ

Надпись на серебряном отпечатке можно сделать следующим раствором:

| | |
|---|---|
| Воды | 50 $см^3$ |
| Гуммиарабика | 1 г |
| Иодистого калия | 10 „ |
| Иода | 1 „ |

Надпись высушивается и затем отпечаток промывается.

## 96. ИЗГОТОВЛЕНИЕ ПРОЗРАЧНОЙ БУМАГИ

При втирании в бумагу различных смол, масел и т. п. она становится прозрачной. Подобный состав можно изготовить по следующему рецепту:

| | |
|---|---|
| Венецианского скипидара . . . . | 9 *г* |
| Светлой канифоли . . . . . . . | 12 „ |
| Воска . . . . . . . . . . . . . | 5 „ |
| Очищенного скипидара . . . . | 150 „ |
| Белой льняной олифы . . . . . | 50 „ |

Смесь подогревается до 50° и хорошо размешивается.

## 97. ФИКСАТИВ ДЛЯ КАРАНДАШНЫХ РИСУНКОВ

В 1 *л* денатурированного спирта (95%) растворяют 13,5 *г* отбеленного шеллака. Раствору дают отстояться, часто помешивают его и спустя 8 дней чистый над осадком раствор декантируют (можно применить сифон). Раствор разбрызгивается пульверизатором.

## 98. ФИКСАТИВ ДЛЯ ПАСТЕЛЬНЫХ РИСУНКОВ (ПО ОСТВАЛЬДУ)

50 *г* свежего белого сыра растираются в ступке с 30 *см*³ аммиака (15 *см*³ аммиака уд. в. 0,91 смешиваются с равным количеством воды). Похожая на сметану масса разбавляется аммиаком (уд. в. 0,91) до объема 150 *см*³, затем добавляется 200 *см*³ 50-процентного спирта. Весь раствор выливается в бутылку, дать раствору отстояться. Чистый раствор над осадком декантируется и несколько раз фильтруется. Перед употреблением фиксатива целесообразно разбавить его слабым спиртом: на 50 *см*³ фиксатива взять 30 *см*³ 15-процентного спирта. В противном случае краски рисунка слишком темнеют. Фиксатив распределяется посредством пульверизатора.

Если фиксатив составлен правильно, то цвет его оказывает ничтожное влияние на тона картины. В противном случае краски изображения после фиксирования в большей или меньшей степени темнеют.

Если затем желательно сделать по пастели заливку или раскраску акварельными красками, то произведенное фиксирование может оказаться недостаточным. В таких случаях после фиксирования казеиновым фиксативом картину следует покрыть сильно разбавленным смоляным фиксативом. Такой смоляной фиксатив получается при разбавлении обычного даммарового лака крепким спиртом (1 : 40).

После нанесения даммарового фиксатива акварельные краски хорошо ложатся, не расплываются и при заливке находящаяся под смоляным слоем пастель не растворяется.

## 99. ЧЕРНЫЙ МАТОВЫЙ ЛАК ДЛЯ ДЕРЕВА

Составляется следующий раствор:

| | |
|---|---|
| Кипящей воды . . . . . . . . . | 1 000 *см*³ |
| Буры . . . . . . . . . . . . . | 30 *г* |
| Шеллака (в таблетках или порошке) . . . . . . . . . . . | 60 „ |
| Глицерина . . . . . . . . . . . | 30 *см*³ |
| Анилиновой черной краски (растворимой в воде) . . . . . . | 120 *г* |

## 100. ЧЕРНЕНИЕ МЕДИ

а) Для матового чернения медных частей оптических инструментов следует хорошо очистить медь от всяких следов жира и после умеренного нагревания погрузить ее в насыщенный раствор меди в азотной кислоте. Такой раствор получается при растворении в азотной кислоте до насыщения азотнокислой меди, медной жести или проволоки. Вынутый из этого раствора медный предмет накаливается над огнем газовой горелки и хорошо натирается лоскутом. Весь процесс можно повторить несколько раз до получения на поверхности меди глубокого черного тона. Глубина тона несколько повышается при натирании меди лоскутом или ватой, смоченной в деревянном масле.

б) Приготовляют насыщенный раствор углекислой меди в аммиаке, разбавляют этот раствор двойным количеством воды и оставляют в растворе некоторый избыток углекислой меди.

Очищенная от жира медь погружается несколько раз в приготовленный раствор и затем протирается щеткой или твердой кистью. После этого медный предмет хорошо промывается водой.

## 101. ГЕКТОГРАФСКАЯ МАССА И КОПИРОВАЛЬНЫЕ ЧЕРНИЛА

Для получения гектографской массы составляют следующий раствор:

| | |
|---|---|
| Воды . . . . . . . . . . . . . | 350 *г* |
| Желатины . . . . . . . . . . . | 100 „ |
| Сахару . . . . . . . . . . . . | 100 „ |

Желатина после набухания плавится на водяной бане. Затем прибавляют хорошо растертую смесь:

| | |
|---|---|
| **Баритовых белил (мелко растолченных)** . . . . . . . . . | 50 г |
| **Глицерина чистого, (30%)** . . . | 600 „ |

Копировальные чернила для гектографа составляются из:

| | |
|---|---|
| **Воды** . . . . . . . . . . . . . | 100 *см*³ |
| **Анилиновой фиолетовой краски** . | 20 *г* |
| **Спирта** . . . . . . . . . . . . | 10 „ |

# ОПТИКО-ФОТОГРАФИЧЕСКИЕ И ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ТАБЛИЦЫ

В помещенных ниже таблицах 1—4 даны сведения о количественной зависимости между фокусным расстоянием объектива (в метрах), расстоянием предмета съемки, расстоянием изображения и отношением величины изображения к величине предмета съемки (линейное уменьшение).

В первой вертикальной колонке помещены фокусные расстояния объективов. В остальных вертикальных колонках под коэфициентами уменьшения помещены два числа для каждого фокусного расстояния; из них первое число соответствует расстоянию предмета съемки, второе — расстоянию изображения. Суммой этих двух чисел определяется расстояние предмета съемки от матового стекла.

Допустим, что необходимо сделать портретную съемку в $^1/_6$ натуральной величины объективом, фокусное расстояние которого 30 *см*. На пересечении соответствующего уменьшению столбца ($^1/_6$) со строками для данного фокусного расстояния мы найдем 2 числа: 2,10, 0,35.

Таким путем мы и определяем, что расстояние модели должно быть равно в условиях съемки 2,10 *м*, а расстояние камеры — 0,35 *м* = 35 *см*.

Возьмем другой пример. Расстояние предмета съемки — 4,5 *м*.

Каково должно быть фокусное расстояние объектива для получения уменьшенного изображения в $^1/_8$ натуральной величины;

В колонке для уменьшения в 8 раз мы находим расстояние предмета съемки — 4,5 *м* и в той же строке слева определяем, что фокусное расстояние объектива должно быть равно 0,50 *м* = 50 *см*.

## ОПТИКО-ФОТОГРАФИЧЕСКИЕ ТАБЛИЦЫ

### 1: Длина волн солнечного спектра и соответствующие Франгоферовы линии (выражено в онгстремах) (1 онгстрем = 1/10 $\mu\mu$

| Цвет | Фраунгоферова линия | Длина волн в онгстр. | Соответствующ. химич. элемент | Число колебан. в секунду (в биллионах) |
|---|---|---|---|---|
| Инфракрасный . . . . | $y$ | 8990,4 | — | 334 |
| | $x_{IV}$ | 8986,5 | — | 334 |
| | $x_{III}$ | 8806,1 | — | 341 |
| | $x_{II}$ | 8661,4 | — | 346 |
| | $x_{I}$ | 8541,8 | — | 351 |
| | $x$ | 8497,0 | — | 353 |
| | Z | 8226,4 | — | 365 |
| Красный . . | A | 7594,06 | 0 | 395 |
| | a | 7186,0 | — | — |
| | B | 6870,25 | 0 | 437 |
| | B | 6870,12 | 0 | |
| Граница оранжевого | C | 6563,05 | H | 457 |
| Желтый . . | $D_1$ | 5896,16 | Na | 509 |
| | $D_2$ | 5890,19 | | |
| Зеленый . . | E | 5270,56 | Fe | 569 |
| | | 5269,72 | | |
| | $b_1$ | 5183,79 | Mg | 579 |
| Голубой . . | F | 4861,53 | H | 619 |
| Синий . . . | G | 4308,08 | Fe | 696 |
| Фиолетовый | h | 4102,00 | H | 731 |
| | H | 3968,62 | Ca | 760 |
| Ультрафиолетовый | K | 3933,82 | Ca | 763 |
| | L | 3820,44 | Fe | 786 |
| | M | 3727,78 | Fe | 805 |
| | | 3727,63 | | |
| | | 3727,06 | | |
| | N | 3581,35 | Fe | 838 |
| | O | 3441,16 | Fe | 872 |
| | | 3441,76 | | |
| | P | 3361,33 | Ti | 893 |
| | Q | 3286,90 | Fe | 913 |
| | R | 3179,45 | Ca | 943 |
| | $S_1$ | 3102,00 | Ni | 967 |
| | | 3101,68 | | |
| | $S_2$ | 3100,79 | Fe | 968 |
| | | 3100,09 | | |
| | | 3100,00 | | |
| | S | 3047,73 | Fe | 985 |
| | T | 3021,17 | Fe | 993 |
| | | 3020,61 | | |
| | | 2948,90 | Fe | 1018 |
| | | 2948,25 | | |

## 2. Относительная светочувствительность различных фотографических эмульсий

| Относительная чувствительность | Порог чувствительности (в сек. метр. свеч.) | Чувствительность в градусах | | |
|---|---|---|---|---|
| | | Эдер-Хехта | Шейнера | Хёртера и Дрифильда |
| **Газопечатные бумаги** | | | | |
| 0,47 | 36,9 | 2 | — | — |
| 0,57 | 30,6 | 4 | — | — |
| 0,69 | 25,8 | 6 | — | — |
| **Бромосеребряно-коллодионная эмульсия** | | | | |
| 0,83 | 21,3 | 8 | — | — |
| 1,00 | 17,8 | 10 | — | — |
| 1,20 | 14,6 | 12 | — | — |
| 1,45 | 12,0 | 14 | — | — |
| **Бромосеребр. бумаги (для контакт. печати)** | | | | |
| 1,74 | 10,2 | 16 | — | — |
| 2,09 | 8,4 | 18 | — | — |
| 2,52 | 7,1 | 20 | — | — |
| 3,03 | 5,8 | 22 | — | — |
| 3,65 | 4,9 | 24 | — | — |
| **Бромосеребр. коллодионная эмульсия с эозином** | | | | |
| 4,39 | 4,0 | 26 | — | — |
| **Бромосеребр. бумаги (для увеличений)** | | | | |
| 5,28 | 3,3 | 28 | — | — |
| 6,35 | 2,8 | 30 | — | — |
| 7,64 | 2,3 | 32 | — | — |
| 9,19 | 1,9 | 34 | — | — |
| 11,05 | 1,6 | 36 | — | — |
| 13,3 | 1,3 | 38 | — | — |
| 16,0 | 1,1 | 40 | — | — |
| 19,3 | 0,93 | 42 | 1 | 6 |
| 27,9 | 0,62 | 46 | 2 | 8 |
| 33,5 | 0,53 | 48 | 3 | 10 |
| **Диапозитивные пластинки и позитивные кинопленки** | | | | |
| 40,3 | 0,44 | 50 | 4 | 13 |
| 48,5 | 0,36 | 52 | 5 | 17 |
| 58,3 | 0,30 | 54 | | |
| **Фотомеханические пластинки** | | | | |
| 70,2 | 0,25 | 56 | 6 | 22 |
| 84,4 | 0,21 | 58 | 7 | 27 |
| 102 | 0,19 | 60 | 8 | 35 |
| **Обыкновенные пластинки** | | | | |
| 122 | 0,14 | 62 | 8 | 35 |
| 147 | 0,12 | 64 | 9 | 45 |
| 177 | 0,10 | 66 | 10 | 56 |
| **Быстрые пластинки (Rapid)** | | | | |
| 213 | 0,08 | 68 | 11 | 72 |
| 256 | 0,07 | 70 | 12 | 91 |
| 308 | 0,06 | 72 | | |
| 370 | 0,05 | 74 | 13 | 117 |
| 445 | 0,04 | 76 | 14 | 150 |
| 536 | 0,033 | 78 | | |
| **Очень быстрые пластинки (Extrarapid) и негативная кинопленка** | | | | |
| 645 | 0,028 | 80 | 15 | 190 |
| 776 | 0,023 | 82 | 16 | 240 |
| 934 | 0,019 | 84 | 17 | 308 |
| 1123 | 0,016 | 86 | 18 | 390 |
| **Особо быстрые пластинки (Ultrarapid)** | | | | |
| 1351 | 0,013 | 88 | 19 | 500 |
| 1625 | 0,011 | 90 | 20 | 636 |
| 1955 | 0,009 | 92 | 21 | 800 |
| 2352 | 0,007 | 94 | 22 | 1000 |

## 3. Сравнение показаний наиболее распространенных сенситометров

| Относит. чувствит. | Хёртер и Дриффильд | Шейнер | Винн | Относит. чувствит. | Хёртер и Дриффильд | Шейнер | Винн |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 7 | 1 | 21 | 11,3 | 82 | 11 | 71 |
| 1,27 | 9 | 2 | 24 | 14,4 | 104 | 12 | 79 |
| 1,62 | 12 | 3 | 27 | 18,3 | 133 | 13 | 90 |
| 2,07 | 15 | 4 | 30 | 23,4 | 170 | 14 | 101 |
| 2,64 | 19 | 5 | 34 | 29,8 | 216 | 15 | 114 |
| 3,36 | 24 | 6 | 38 | 37,9 | 276 | 16 | 129 |
| 4,28 | 31 | 7 | 43 | 48,3 | 351 | 17 | 145 |
| 5,45 | 40 | 8 | 49 | 61,6 | 448 | 18 | 165 |
| 6,95 | 50 | 9 | 55 | 78,5 | 570 | 19 | 186 |
| 8,96 | 64 | 10 | 63 | 100,0 | 727 | 20 | 209 |

## 4 Различные системы обозначения диафр

| Относительное отверстие | Новая французская система (Зутер) | Старая французская система (старые объективы Штейнгеля) | Система Дальмейера-Штольце (старые объективы Герца, Дальмейера и др.) | Система Рудольфа (Цейсс) | Английская система | Относительная продолжительность экспозиции |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 : 2,8 | 8 | 1/8 | — | — | ½ | 0,37 |
| 1 : 4,2 | — | — | 1 | 256 | — | 0,5 |
| 1 : 4 | 16 | 1/16 | — | — | 1 | 0,8 |
| 1 : 4,5 | — | — | 2 | 128 | — | 1 |
| 1 : 4,8 | — | — | 2,3 | — | — | 1,15 |
| 1 : 5 | — | 1/4 | 2,5 | — | — | 1,25 |
| 1 : 5,5 | 32 | 1/3 | 3 | — | 2 | 1,5 |
| 1 : 6,3 | — | — | 4 | 64 | — | 2 |
| 1 : 6,8 | — | 1/2 | 4,6 | — | — | 2,3 |
| 1 : 7,7 | — | — | 6 | — | — | 3 |
| 1 : 8 | 64 | 2/3 | — | — | 4 | 3,15 |
| 1 : 9 | — | — | 8 | 32 | — | 4 |
| 1 : 10 | — | 1 | — | — | — | 5 |
| 1 : 11 | — | — | 12 | — | — | 6 |
| 1 : 11,3 | 128 | — | — | — | 8 | 6,3 |
| 1 : 12,5 | — | 1 1/2 | 16 | 16 | — | 8 |
| 1 : 15,5 | — | 2 | 24 | — | — | 12 |
| 1 : 16 | 256 | — | — | — | 16 | 12, |
| 1 : 18 | — | 3 | 32 | — | — | 16 |
| 1 : 20 | — | 4 | — | 8 | — | 20 |
| 1 : 22 | — | — | 48 | — | — | 24 |
| 1 : 22,5 | 512 | — | — | — | 32 | 25 |
| 1 : 25 | — | 8 | 64 | — | — | 32 |
| 1 : 31 | — | — | 96 | 4 | — | 48 |
| 1 : 32 | 1024 | 10 | — | — | 64 | 50 |
| 1 : 35 | — | — | 128 | — | — | 62 |
| 1 : 36 | — | — | — | — | — | 64 |
| 1 : 40 | — | 16 | — | 2 | — | 80 |
| 1 : 43,8 | — | — | 192 | — | — | 96 |
| 1 : 45 | 2048 | — | — | — | 128 | 100 |
| 1 : 50 | — | 32 | 256 | 1 | — | 128 |

## Б. Зависимость между фокусным расстоянием объектива, расстоянием предмета съемки, изобр. и линейн. уменьшением

| Фокусное расстоян. объектива в м | Отношение величины изображения к величине предм. (уменьш.) | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1/1 | 1/2 | 1/3 | 1/4 | 1/5 | 1/6 | 1/7 | 1/8 | 1/9 | 1/10 | 1/15 | 1/20 | 1/25 | 1/30 | 1/35 |
| | Расстояние предмета съемки и изображ; от оптич. центра | | | | | | | | | | | | | | |
| 0,10 | 0,20<br>0,20 | 0,30<br>0,15 | 0,40<br>0,13 | 0,50<br>0,13 | 0,60<br>0,12 | 0,70<br>0,12 | 0,80<br>0,11 | 0,90<br>0,11 | 1,00<br>0,11 | 1,10<br>0,11 | 1,60<br>0,11 | 2,10<br>0,11 | 2,60<br>0,10 | 3,10<br>0,10 | 3,60<br>0,10 |
| 0,15 | 0,30<br>0,30 | 0,45<br>0,23 | 0,60<br>0,20 | 0,75<br>0,19 | 0,90<br>0,18 | 1,05<br>0,18 | 1,20<br>0,17 | 1,35<br>0,17 | 1,50<br>0,17 | 1,65<br>0,17 | 2,40<br>0,16 | 3,15<br>0,16 | 3,90<br>0,16 | 4,65<br>0,16 | 5,40<br>0,15 |
| 0,20 | 0,40<br>0,40 | 0,60<br>0,30 | 0,80<br>0,27 | 1,00<br>0,25 | 1,20<br>0,21 | 1,40<br>0,23 | 1,60<br>0,23 | 1,80<br>0,23 | 2,00<br>0,22 | 2,20<br>0,22 | 3,20<br>0,21 | 4,20<br>0,21 | 5,20<br>0,21 | 6,20<br>0,21 | 7,20<br>0,21 |
| 0,25 | 0,50<br>0,50 | 0,75<br>0,38 | 1,00<br>0,33 | 1,25<br>0,31 | 1,50<br>0,30 | 1,75<br>0,29 | 2,00<br>0,29 | 2,25<br>0,28 | 2,50<br>0,28 | 2,75<br>0,28 | 4,00<br>0,27 | 5,25<br>0,26 | 6,50<br>0,26 | 7,75<br>0,26 | 9,00<br>0,26 |
| 0,30 | 0,60<br>0,60 | 0,90<br>0,45 | 1,20<br>0,40 | 1,50<br>0,38 | 1,80<br>0,36 | 2,10<br>0,35 | 2,40<br>0,34 | 2,70<br>0,34 | 3,00<br>0,33 | 3,30<br>0,33 | 4,80<br>0,32 | 6,30<br>0,32 | 7,80<br>0,31 | 9,30<br>0,31 | 10,80<br>0,31 |
| 0,35 | 0,70<br>0,70 | 1,05<br>0,53 | 1,40<br>0,47 | 1,75<br>0,44 | 2,10<br>0,42 | 2,45<br>0,41 | 2,80<br>0,40 | 3,15<br>0,39 | 3,50<br>0,39 | 3,85<br>0,39 | 5,60<br>0,37 | 7,35<br>0,37 | 9,10<br>0,36 | 10,85<br>0,36 | 12,60<br>0,36 |
| 0,40 | 0,80<br>0,80 | 1,20<br>0,60 | 1,60<br>0,53 | 2,00<br>0,50 | 2,40<br>0,48 | 2,80<br>0,47 | 3,20<br>0,46 | 3,60<br>0,45 | 4,00<br>0,44 | 4,40<br>0,44 | 6,40<br>0,43 | 8,40<br>0,42 | 10,40<br>0,41 | 12,40<br>0,41 | 14,40<br>0,41 |
| 0,45 | 0,90<br>0,90 | 1,35<br>0,68 | 1,80<br>0,60 | 2,25<br>0,56 | 2,70<br>0,54 | 3,15<br>0,53 | 3,60<br>0,51 | 4,05<br>0,51 | 4,50<br>0,50 | 4,95<br>0,50 | 7,20<br>0,48 | 9,45<br>0,47 | 11,70<br>0,47 | 13,95<br>0,47 | 16,20<br>0,46 |
| 0,50 | 1,00<br>1,00 | 1,50<br>0,75 | 2,00<br>0,67 | 2,50<br>0,63 | 3,00<br>0,60 | 3,50<br>0,58 | 4,00<br>0,57 | 4,50<br>0,56 | 5,00<br>0,55 | 5,50<br>0,55 | 8,00<br>0,53 | 10,50<br>0,53 | 13,00<br>0,52 | 15,50<br>0,52 | 18,00<br>0,51 |
| 0,55 | 1,10<br>1,10 | 1,65<br>0,83 | 2,20<br>0,73 | 2,75<br>0,69 | 3,30<br>0,66 | 3,85<br>0,64 | 4,40<br>0,63 | 4,95<br>0,62 | 5,50<br>0,61 | 6,05<br>0,61 | 8,80<br>0,59 | 11,55<br>0,58 | 14,30<br>0,57 | 17,05<br>0,57 | 19,80<br>0,57 |
| 0,60 | 1,20<br>1,20 | 1,80<br>0,90 | 2,40<br>0,80 | 3,00<br>0,75 | 3,60<br>0,72 | 4,20<br>0,70 | 4,80<br>0,69 | 5,40<br>0,68 | 6,00<br>0,66 | 6,60<br>0,66 | 9,60<br>0,64 | 12,60<br>0,63 | 15,60<br>0,62 | 18,60<br>0,62 | 21,00<br>0,62 |
| 0,65 | 1,30<br>1,30 | 1,95<br>0,98 | 2,60<br>0,87 | 3,25<br>0,81 | 3,90<br>0,78 | 4,55<br>0,76 | 5,20<br>0,74 | 5,85<br>0,73 | 6,50<br>0,72 | 7,15<br>0,72 | 10,40<br>0,69 | 13,65<br>0,68 | 16,90<br>0,68 | 20,15<br>0,67 | 23,40<br>0,67 |
| 0,70 | 1,40<br>1,40 | 2,10<br>1,05 | 2,80<br>0,93 | 3,50<br>0,87 | 4,20<br>0,84 | 4,90<br>0,82 | 5,60<br>0,80 | 6,30<br>0,79 | 7,00<br>0,77 | 7,70<br>0,77 | 11,20<br>0,75 | 14,70<br>0,74 | 18,20<br>0,73 | 21,70<br>0,72 | 25,20<br>0,72 |
| 0,75 | 1,50<br>1,50 | 2,25<br>1,13 | 3,00<br>1,00 | 3,75<br>0,94 | 4,50<br>0,90 | 5,25<br>0,88 | 6,00<br>0,86 | 6,75<br>0,84 | 7,50<br>0,83 | 8,25<br>0,83 | 12,00<br>0,80 | 15,75<br>0,79 | 19,50<br>0,78 | 23,25<br>0,77 | 27,00<br>0,77 |
| 0,80 | 1,60<br>1,60 | 2,40<br>1,20 | 3,20<br>1,07 | 4,00<br>1,00 | 4,80<br>0,96 | 5,60<br>0,93 | 6,40<br>0,91 | 7,20<br>0,90 | 8,00<br>0,88 | 8,80<br>0,88 | 12,80<br>0,85 | 16,80<br>0,84 | 20,80<br>0,83 | 24,80<br>0,83 | 28,80<br>0,83 |
| 0,85 | 1,70<br>1,70 | 2,55<br>1,28 | 3,40<br>1,13 | 4,25<br>1,06 | 5,10<br>1,02 | 5,95<br>0,99 | 6,80<br>0,97 | 7,65<br>0,96 | 8,50<br>0,94 | 9,35<br>0,94 | 13,60<br>0,91 | 17,85<br>0,89 | 22,10<br>0,88 | 26,35<br>0,88 | 30,60<br>0,87 |
| 0,90 | 1,80<br>1,80 | 2,70<br>1,35 | 3,60<br>1,20 | 4,50<br>1,12 | 5,40<br>1,08 | 6,30<br>1,05 | 7,20<br>1,03 | 8,10<br>1,01 | 9,00<br>0,99 | 9,90<br>0,99 | 14,40<br>0,96 | 18,90<br>0,95 | 23,40<br>0,94 | 27,00<br>0,93 | 32,40<br>0,93 |
| 0,95 | 1,90<br>1,90 | 2,85<br>1,43 | 3,80<br>1,27 | 4,75<br>1,19 | 5,70<br>1,14 | 6,65<br>1,11 | 7,60<br>1,09 | 8,55<br>1,07 | 9,50<br>1,05 | 10,45<br>1,01 | 15,20<br>1,00 | 19,95<br>0,90 | 24,70<br>0,98 | 29,45<br>0,98 | 34,20<br>0,98 |
| 1,00 | 2,00<br>2,00 | 3,00<br>1,50 | 4,00<br>1,33 | 5,00<br>1,25 | 6,00<br>1,20 | 7,00<br>1,17 | 8,00<br>1,14 | 9,00<br>1,13 | 10,00<br>1,07 | 11,00<br>1,07 | 16,00<br>1,05 | 21,00<br>1,04 | 26,00<br>1,04 | 31,00<br>1,03 | 36,00<br>1,03 |

| Отношение величины изображения к величине предм. (уменьш.) | | | | | | | | | | | | | Фокусное расстоян. объектива в м |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1/40 | 1/45 | 1/50 | 1/60 | 1/70 | 1/80 | 1/90 | 1/100 | 1/120 | 1/140 | 1/160 | 1/180 | 1/200 | |
| | Расстояние предмета съемки и изображ. от оптич. центра | | | | | | | | | | | | |
| 4,10<br>0,10 | 4,60<br>0,10 | 5,10<br>0,10 | 6,10<br>0,10 | 7,10<br>0,10 | 8,10<br>0,10 | 9,10<br>0,10 | 10,10<br>0,10 | 12,10<br>0,10 | 14,10<br>0,10 | 16,10<br>0,10 | 18,10<br>0,10 | 20,10<br>0,10 | 0,10 |
| 6,15<br>0,15 | 6,90<br>0,15 | 7,65<br>0,15 | 9,15<br>0,15 | 10,65<br>0,15 | 12,15<br>0,15 | 13,65<br>0,15 | 15,15<br>0,15 | 18,15<br>0,15 | 21,15<br>0,15 | 24,15<br>0,15 | 27,15<br>0,15 | 30,15<br>0,15 | 0,15 |
| 8,20<br>0,21 | 9,20<br>0,20 | 10,20<br>0,20 | 12,20<br>0,20 | 14,20<br>0,20 | 16,20<br>0,20 | 18,20<br>0,20 | 20,20<br>0,20 | 24,20<br>0,20 | 28,20<br>0,20 | 32,20<br>0,20 | 36,20<br>0,20 | 40,20<br>0,20 | 0,20 |
| 10,25<br>0,26 | 11,50<br>0,26 | 12,75<br>0,26 | 15,25<br>0,25 | 17,75<br>0,25 | 20,25<br>0,25 | 22,75<br>0,25 | 25,25<br>0,25 | 30,25<br>0,25 | 35,25<br>0,25 | 40,25<br>0,25 | 45,25<br>0,25 | 50,25<br>0,25 | 0,25 |
| 12,30<br>0,31 | 13,80<br>0,31 | 15,30<br>0,31 | 18,30<br>0,31 | 21,30<br>0,30 | 24,30<br>0,30 | 27,30<br>0,30 | 30,30<br>0,30 | 36,30<br>0,30 | 42,30<br>0,30 | 48,30<br>0,30 | 54,30<br>0,30 | 60,30<br>0,30 | 0,30 |
| 14,35<br>0,36 | 16,10<br>0,36 | 17,85<br>0,36 | 21,35<br>0,36 | 24,85<br>0,36 | 28,35<br>0,35 | 31,85<br>0,35 | 35,35<br>0,35 | 42,35<br>0,35 | 49,35<br>0,35 | 56,35<br>0,35 | 63,35<br>0,35 | 70,35<br>0,35 | 0,35 |
| 16,40<br>0,41 | 18,40<br>0,41 | 20,40<br>0,41 | 24,40<br>0,41 | 28,40<br>0,41 | 32,40<br>0,40 | 36,40<br>0,40 | 40,40<br>0,40 | 48,40<br>0,40 | 56,40<br>0,40 | 64,40<br>0,40 | 72,40<br>0,40 | 80,40<br>0,40 | 0,40 |
| 18,45<br>0,46 | 20,70<br>0,46 | 22,95<br>0,46 | 27,45<br>0,46 | 31,95<br>0,46 | 36,45<br>0,46 | 40,95<br>0,46 | 45,45<br>0,45 | 54,45<br>0,45 | 63,45<br>0,45 | 72,45<br>0,45 | 81,45<br>0,45 | 89,45<br>0,45 | 0,45 |
| 20,50<br>0,51 | 23,00<br>0,51 | 25,50<br>0,51 | 30,50<br>0,51 | 35,50<br>0,51 | 40,50<br>0,51 | 45,50<br>0,51 | 50,50<br>0,51 | 60,50<br>0,50 | 70,50<br>0,50 | 80,50<br>0,50 | 90,50<br>0,50 | 100,50<br>0,50 | 0,50 |
| 22,55<br>0,56 | 25,30<br>0,56 | 28,05<br>0,56 | 33,55<br>0,56 | 39,05<br>0,56 | 44,55<br>0,56 | 50,50<br>0,56 | 55,55<br>0,56 | 66,55<br>0,55 | 77,55<br>0,55 | 88,55<br>0,55 | 99,55<br>0,55 | 110,55<br>0,55 | 0,55 |
| 24,60<br>0,62 | 27,60<br>0,61 | 30,60<br>0,61 | 36,60<br>0,61 | 42,60<br>0,61 | 48,60<br>0,61 | 54,60<br>0,61 | 60,60<br>0,61 | 72,60<br>0,61 | 84,60<br>0,60 | 96,60<br>0,60 | 108,60<br>0,60 | 120,60<br>0,60 | 0,60 |
| 26,65<br>0,67 | 29,90<br>0,66 | 33,15<br>0,66 | 39,65<br>0,66 | 46,15<br>0,66 | 52,65<br>0,66 | 59,15<br>0,66 | 65,65<br>0,66 | 78,65<br>0,66 | 91,61<br>0,65 | 104,65<br>0,65 | 117,65<br>0,65 | 130,65<br>0,65 | 0,65 |
| 28,70<br>0,72 | 32,20<br>0,72 | 35,70<br>0,71 | 42,70<br>0,71 | 49,70<br>0,71 | 56,70<br>0,71 | 63,70<br>0,71 | 70,70<br>0,71 | 84,70<br>0,71 | 98,70<br>0,71 | 112,70<br>0,70 | 126,70<br>0,70 | 140,70<br>0,70 | 0,70 |
| 30,75<br>0,77 | 34,50<br>0,77 | 38,25<br>0,77 | 45,75<br>0,76 | 53,25<br>0,76 | 60,75<br>0,76 | 68,25<br>0,76 | 75,75<br>0,76 | 90,75<br>0,76 | 105,75<br>0,76 | 120,75<br>0,75 | 135,75<br>0,75 | 150,75<br>0,75 | 0,75 |
| 32,80<br>0,82 | 36,80<br>0,82 | 40,80<br>0,82 | 48,80<br>0,81 | 46,80<br>0,81 | 64,80<br>0,81 | 72,80<br>0,81 | 80,80<br>0,81 | 96,80<br>0,81 | 112,80<br>0,81 | 128,80<br>0,81 | 144,80<br>0,80 | 160,80<br>0,80 | 0,80 |
| 34,85<br>0,87 | 39,10<br>0,87 | 43,35<br>0,87 | 51,85<br>0,86 | 60,35<br>0,86 | 68,85<br>0,86 | 77,35<br>0,86 | 85,85<br>0,86 | 102,85<br>0,86 | 119,85<br>0,86 | 136,85<br>0,86 | 153,85<br>0,85 | 170,85<br>0,85 | 0,85 |
| 36,90<br>0,92 | 41,40<br>0,92 | 45,90<br>0,92 | 54,00<br>0,92 | 63,90<br>0,91 | 72,90<br>0,91 | 81,90<br>0,91 | 90,90<br>0,91 | 108,90<br>0,91 | 126,90<br>0,91 | 144,90<br>0,91 | 162,90<br>0,91 | 180,90<br>0,91 | 0,90 |
| 38,95<br>0,97 | 43,70<br>0,97 | 48,45<br>0,97 | 57,95<br>0,97 | 67,45<br>0,97 | 76,95<br>0, 7 | 86,45<br>0,96 | 95,95<br>0,96 | 114,95<br>0,96 | 133,95<br>0,96 | 152,96<br>0,96 | 171,95<br>0,96 | 190,95<br>0,95 | 0,95 |
| 41,00<br>1,02 | 46,00<br>1,02 | 51,00<br>1,02 | 61,00<br>1,02 | 71,00<br>1,01 | 81,00<br>1,01 | 91,00<br>1,01 | 101,00<br>1,01 | 121,00<br>1,01 | 141,00<br>1,01 | 161,00<br>1,01 | 181,00<br>1,01 | 201,00<br>1,01 | 1,00 |

## 6. Соотношение между велич. изображения и расстоянием от экрана до объектива проекционного аппарата

| Расстояние между фонарем и экраном | Фокусное расстояние объектива в сантиметрах | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 10 | 12 | 14 | 16 | 18 | 20 | 22 | 24 | 26 | 28 | 30 | 32 | 34 | 35 |
| | Величина изображения на экране для диапозитивов 75×75 *мм* | | | | | | | | | | | | | |
| *м* | *м* | *м* | *м* | *м* | *м* | *м* | *м* | *м* | *м* | *м* | *м* | *м* | *м* | *м* |
| 2,00 | 1,50 | 1,25 | 1,07 | 0,93 | 0,83 | 0,75 | 0,68 | 0,62 | 0,57 | 0,53 | 0,50 | 0,47 | 0,44 | 0,42 |
| 2,50 | 1,87 | 1,56 | 1,33 | 1,17 | 1,00 | 0,93 | 0,86 | 0,78 | 0,72 | 0,66 | 0,62 | 0,58 | 0,55 | 0,53 |
| 3,00 | 2,25 | 1,87 | 1,60 | 1,40 | 1,25 | 1,12 | 1,02 | 0,93 | 0,85 | 0,80 | 0,75 | 0,70 | 0,66 | 0,64 |
| 3,50 | 2,62 | 2,18 | 1,87 | 1,64 | 1,45 | 1,31 | 1,29 | 1,09 | 1,00 | 0,93 | 0,87 | 0,82 | 0,77 | 0,75 |
| 4,00 | 3,00 | 2,50 | 2,14 | 1,86 | 1,66 | 1,50 | 1,36 | 1,24 | 1,14 | 1,06 | 1,00 | 0,94 | 0,88 | 0,84 |
| 4,50 | 3,37 | 2,81 | 2,41 | 2,10 | 1,87 | 1,68 | 1,53 | 1,40 | 1,30 | 1,20 | 1,12 | 1,05 | 0,99 | 0,96 |
| 5,00 | 3,74 | 3,12 | 2,66 | 2,34 | 2,00 | 1,86 | 1,70 | 1,56 | 1,44 | 1,32 | 1.24 | 1,16 | 1,10 | 1,06 |
| 5,50 | 4,12 | 3,43 | 2,94 | 2,57 | 2,29 | 2,06 | 1,80 | 1,71 | 1,58 | 1,47 | 1,37 | 1,28 | 1,21 | 1,17 |
| 6,00 | 4,50 | 3,74 | 3,20 | 2,80 | 2,50 | 2,24 | 2,04 | 1,86 | 1,70 | 1,60 | 1,50 | 1,40 | 1,32 | 1,28 |
| 6,50 | 4,87 | 4,05 | 3,47 | 3,04 | 2,70 | 2,43 | 2,21 | 2,02 | 1,85 | 1,73 | 1,62 | 1,52 | 1,43 | 1,39 |
| 7,00 | 5,24 | 4,36 | 3,74 | 3,28 | 2,90 | 2,62 | 2,38 | 2,18 | 2,00 | 1,86 | 1,74 | 1,64 | 1,54 | 1,50 |
| 7,50 | 5,62 | 4,68 | 4,01 | 3,50 | 3,11 | 2,81 | 2,55 | 2,30 | 2,14 | 1,99 | 1,87 | 1,75 | 1,65 | 1,60 |
| 8,00 | 6,00 | 5,00 | 4,28 | 3,72 | 3,32 | 3,00 | 2,72 | 2,48 | 2,28 | 2,12 | 2,00 | 1,88 | 1,76 | 1,68 |
| 9,00 | — | 5,62 | 4,82 | 4,20 | 3,74 | 3,36 | 3,16 | 2,80 | 2,60 | 2,40 | 2,24 | 2,10 | 1,98 | 1,92 |
| 10,00 | — | — | 5,32 | 4,68 | 4,00 | 3,72 | 3,40 | 3,12 | 2,88 | 2,64 | 2,48 | 2,32 | 2,20 | 2,12 |
| 12,00 | — | — | — | 5,60 | 5,00 | 4,48 | 4,08 | 3,72 | 3,40 | 3,20 | 3,00 | 2,80 | 2,64 | 2,56 |
| 14,00 | — | — | — | — | 5,80 | 5,24 | 4,76 | 4,36 | 4,00 | 3,72 | 3,48 | 3,28 | 3,08 | 3,00 |
| 16,00 | — | — | — | — | — | 6,00 | 5,44 | 4,96 | 4,56 | 4,24 | 4,00 | 3,76 | 3,52 | 3,36 |
| 18,00 | — | — | — | — | — | — | 6,12 | 5,60 | 5,20 | 4,80 | 4,48 | 4,20 | 3,96 | 3,84 |
| 20,00 | — | — | — | — | — | — | — | 6,24 | 5,76 | 5,28 | 4,96 | 4,64 | 4,40 | 4,25 |
| 25,00 | — | — | — | — | — | — | — | — | 7,20 | 6,60 | 6,20 | 5,85 | 5,51 | 5,35 |

*м* — метры.

## Потеря света при отражении от различных предметов

Если принять, что сила дневного света, падающего на тело, равна 100, то только часть этого количества будет отражаться. В нижеследующей таблице даны сведения о потере света при отражении (в процентах ко всему падающему на тело свету)

| Предмет | Потеря света в процентах |
|---|---|
| Серебряное зеркало и другие металлические зеркала высшей полировки . . | 8 — 10 |
| Стеклянное зеркало с серебряным слоем | 23,5 |
| Недавно выпавший снег . . . . . . . | 22 |
| Белая гладкая бумага . . . . . . . . . | 30 |
| Светлооранжевый, желтый и зеленый цвета . . . . . . . . . . . . . . . . | 45—60 |
| Голубой цвет . . . . . . . . . . . . . | 70 |
| Темносиний, темнозеленый и красный цвета . . . . . . . . . . . . . . . . | 84 — 94 |
| Белый песчаник . . . . . . . . . . . . | 76 |
| Сырой чернозем . . . . . . . . . . . | 92 |
| Черная бумага или сукно . . . . . . . | 95—99 |
| ный бархат . . . . . . . . . . . . | 99,6 |

## 8. Форматы фотографических пластинок (в см)

4½ × 6
6 × 9
6½ × 9
9 × 12

10 × 15
12 × 16½
13 × 18
18 × 24

24 × 30
30 × 40
40 × 50
50 × 60

### Стереоскопические пластинки

4,5 × 10,7
6 × 13

9 × 12
10 × 15

9 × 14
9 × 18

### Диапозитивные пластинки

8 × 8

8½ × 10

9 × 12

### Диагонали наиболее употребительных пластинок

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Величина в *см* | 6 × 9 | 9 × 12 | 10 × 15 | 12 × 16½ |
| Диагональ в *мм* | 108 | 156 | 180 | 203 |
| Величина в *см* | 13 × 18 | 18 × 24 | 24 × 30 | 30 × 40 |
| Диагональ в *мм* | 225 | 300 | 384 | 500 |
| Величина в *см* | 40 × 50 | 50 × 60 | | |
| Диагональ в *мм* | 640 | 780 | | |

### Английские форматы

#### Негативные и позитивные пластинки

| Дюймы | Сантиметры |
|---|---|
| 3¼ × 4¼ | 8,3 × 11 |
| 4 × 5 | 10,1 × 12,7 |
| 4¾ × 6½ | 12,0 × 16,5 |
| 5 × 7 | 12,7 × 17,8 |
| 6½ × 8½ | 16,5 × 21,6 |
| 8 × 10 | 20,3 × 25,5 |
| 10 × 12 | 25,5 × 30,5 |
| 12 × 15 | 30,5 × 38,1 |
| 16 × 20 | 40,6 × 50,8 |
| 17 × 23 | 43,2 × 58,4 |
| 18 × 20 | 45,7 × 50,8 |
| 20 × 24 | 50,8 × 60,9 |

## 9. Таблица элементов

| Порядковый номер | Элементы | Химич. знак | Атомный вес | Порядковый номер | Элементы | Химич. знак | Атомный вес |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 7 | Азот | N | 14,0 | 60 | Неодим | Nd | 144,27 |
| 13 | Алюминий | Al | 26,97 | 10 | Неон | Ne | 20,18 |
| 18 | Аргон | Ar | 39,94 | 28 | Никель | Ni | 58,09 |
| 56 | Барий | Ba | 137,36 | 41 | Ниобий | Nb | 93,5 |
| 4 | Бериллий | Be | 9,02 | 50 | Олово | Sn | 118,70 |
| 5 | Бор | B | 10,82 | 76 | Осмий | Os | 190,9 |
| 35 | Бром | Br | 79,916 | 46 | Палладий | Pd | 106,7 |
| 23 | Ванадий | V | 50,95 | 78 | Платина | Pt | 195,23 |
| 83 | Висмут | Bi | 209,00 | 59 | Празеодим | Pr | 140,92 |
| 1 | Водород | H | 1,008 | 88 | Радий | Ra | 225,97 |
| 74 | Вольфрам | W | 184,0 | 75 | Рений | Re | 186,31 |
| 64 | Гадолиний | Gd | 157,3 | 45 | Родий | Rh | 102,9 |
| 72 | Гафний | Hf | 178,6 | 80 | Ртуть | Hg | 200,61 |
| 31 | Галлий | Ga | 69,72 | 37 | Рубидий | Rb | 85,45 |
| 2 | Гелий | He | 4,002 | 44 | Рутений | Ru | 101,7 |
| 32 | Германий | Ge | 72,60 | 62 | Самарий | Sm | 150,43 |
| 66 | Диспрозий | Dy | 162,46 | 82 | Свинец | Pв | 207,21 |
| — | Дидим | — | 147,0 | 34 | Селен | Se | 79,2 |
| 63 | Европий | Eu | 152,8 | 21 | Скандий | Sc | 45,10 |
| 26 | Железо | Fe | 55,84 | 47 | Серебро | Ag | 107,88 |
| 79 | Золото | Au | 197,2 | 21 | Скандий | Sc | 45,10 |
| 49 | Индий | In | 114,8 | 38 | Стронций | Sr | 87,63 |
| 77 | Иридий | Ir | 193,1 | 51 | Сурьма | Sb | 121,76 |
| 70 | Иттербий | Jb | 173,9 | 16 | Сера | S | 32,06 |
| 39 | Иттрий | J | 88,93 | 81 | Таллий | Tl | 204,39 |
| 53 | Иод | j | 126,93 | 73 | Тантал | Ta | 181,5 |
| 48 | Кадмий | Cd | 112,41 | 52 | Теллур | Te | 127,5 |
| 19 | Калий | K | 39,104 | 65 | Тербий | Tb | 159,2 |
| 20 | Кальций | Ca | 40,07 | 22 | Титан | Ti | 47,9 |
| 71 | Кассиопей | Cp | 175,0 | 90 | Торий | Th | 232,12 |
| 8 | Кислород | O | 16,0 | 69 | Тулий | Tu | 169,4 |
| 27 | Кобальт | Co | 58,94 | 6 | Углерод | C | 12,0 |
| 14 | Кремний | Si | 28,06 | 92 | Уран | U | 238,14 |
| 36 | Криптон | Kr | 82,9 | 15 | Фосфор | P | 31,02 |
| 54 | Ксенон | X | 130,2 | 9 | Фтор | F | 19,0 |
| 57 | Лантан | La | 138,9 | 17 | Хлор | Cl | 35,457 |
| 3 | Литий | Li | 6,94 | 24 | Хром | Cr | 52,01 |
| 12 | Магний | Mg | 24,32 | 55 | Цезий | Cs | 132,81 |
| 25 | Марганец | Mn | 54,92 | 58 | Церий | Ce | 140,13 |
| 42 | Молибден | Mo | 96,0 | 30 | Цинк | Zn | 65,38 |
| 33 | Мышьяк | As | 74,96 | 40 | Цирконий | Zr | 91,22 |
| 29 | Медь | Cu | 63,57 | 86 | Эманация | Em | 222,0 |
| 11 | Натрий | Na | 22,997 | 68 | Эрбий | Er | 167,64 |

## 10. Таблицы растворимости химических веществ

Сокращения:

| | |
|---|---|
| Нерастворимо — н. | Очень легко растворимо — оч. |
| Мало растворимо — м. | Растворяется во всех отношениях — ∞. |
| Растворимо — р. | Разлагается — разл. |
| Легко растворимо — л. | |

| Наименование вещества | Количество вещества, раств. в 100 $см^3$ воды | | В 100 $см^3$ спирта при + 15° С |
|---|---|---|---|
| | при +15° С | в кипящей | |
| Аммоний азотнокислый | 200 | оч. | 50,2 |
| » бромистый | 77 | 143 | 3 |
| » двухромокислый | 10 | 422 | р. |
| » иодистый | 165 | л. | 25 |
| » лимоннокислый | л. | л. | р. |
| » надсернокислый | 59 | р. | — |
| » роданистый | 105 | л. | л. |
| » серноватистокислый | 125 | р. | н. |
| » сернокислый | 76 | 98 | н. |
| » углекислый | 25 | р. | м. |
| » уксуснокислый | л. | л. | л. |
| » фтористый | оч. | оч. | оч. |
| » хлористый | 33/10° | 77 | 12/8° |
| » щавелевокисл. (кисл.) | — | — | — |
| » (средняя соль) | 4,2 | л. | н. |
| Аурандия | н. | н | р. |
| Ацетон | ∞ | ∞ | ∞ |
| Барий азотнокислый | 8 | 35 | н. |
| » иодистый | 180 | 244 | м. |
| » сернокислый | н. | н. | — |
| » углекислый | м. | — | — |
| » хлористый | 33,4/10° | 60/1 4 | — |
| » щавелевокислый | н. | . | — |
| Бензин | м. | . | л. |

| Наименование вещества | Количество вещества, раств. в 100 $см^3$ воды | | В 100 $см^3$ спирта при + 15° С |
|---|---|---|---|
| | при +15° С | в кипящей | |
| Бензол | н. | н. | л. |
| Бензойная кислота | м. | м. | л. |
| Бертолетовая соль (калий хлорноватокислый) | 6 | 56 | — |
| Борная кислота | 4 | 34 | 17 |
| Бром | 3 | — | р. |
| Бура (натрий борнокислый) | 6 | 200 | м. |
| Винная кислота | 115/10° | 343 | н. |
| Водород | 1,9 | — | 6,9 |
| Водород сернистый (сероводород) | 3,6/10° | 2,9 90° | 800 |
| Галловая кислота | 1 | 33 | оч. |
| Гидрохинон | 6 | 15 | оч. |
| Гипосульфит | 65/16° | л. | н. |
| Глицерин | ∞ | ∞ | ∞ |
| Глицин | м. | м. | — |
| Гуммиарабик | 110 | — | н. |
| Даммарова смола | н. | — | р. |
| Двойная лимоннокислая соль железа и аммония (аммиачное лимоннокислое железо) | оч. | — | н. |
| Двойная сернокислая соль железа и аммония, или аммиачное сернокислое железо (закисное) | 17 | оч. | н. |
| Двойная соль хлорного золота и калия | оч. | — | оч. |
| Двойная соль хлорного золота и натрия | оч. | — | — |
| Двойная щавелевокислая соль железа и калия (закисная) | н. | н. | н. |
| Двойная щавелевокислая соль железа и калия (окисная) | 6 | 25 | н. |
| Диамидофенол (амидол) | 30 | — | — |

| Наименование вещества | Количество вещества, раств. в 100 *см*³ воды | | В 100 *см*³ спирта при + 15° С |
|---|---|---|---|
| | при +15° С. | в кипящей | |
| Железо лимоннокислое (окисное) | р. | р. | н. |
| „ сернокислое (закисное) | 71 | 333 | н. |
| „ хлористое | 140 | — | р. |
| „ хлорное | 160 | — | оч. |
| „ щавелевокисл. (закисн.) | 0,05 | — | н. |
| „ „ (окисное) | м. | р. | — |
| Золото хлорное | оч. | оч. | оч. |
| Иод | 0,02 | — | 10 |
| Кадмий бромистый | 1,06 | л. | 30 |
| „ иодистый | 88 | 133 | 102 |
| „ хлористый | 110 | 133 | р. |
| Калий азотнокислый | 30 | 335 | н. |
| „ бромистый | 58 | 102 | 0,13 |
| „ двусернистокислый (метабисульфит калия) | 33 | разл. | н. |
| „ двууглекислый | 25 | разл. | н. |
| „ двухромокислый | 10,4 | 100 | разл. |
| „ железо-синеродистый (желт. кров. соль) | 28 | 100 | н. |
| „ железо-синеродистый (красн. кров. соль) | 40 | 80 | — |
| „ калий иодистый | 120 | 200 | 1,5 |
| „ кремнекислый (жидкое стекло) | 33 | 100 | разл. |
| „ лимоннокислый | оч. | оч. | оч. |
| „ марганцевокислый | 6,5 | л. | разл. |
| „ роданистый | 130 | — | оч. |
| „ синеродистый (цианистый калий) | л. | разл. | 1,2 |
| „ углекислый (поташ) | 111 | 200 | н. |
| „ уксуснокислый | 190 | 800 | 30 |
| „ хлористый | 32 | 56,5 | 0,5 |
| „ хлорноватистокислый | 6,3 | 50 | 0,883 |

| Наименование вещества | Количество вещества, раств. в 100 *см*³ воды | | В 100 *см*³ спирта п + 15° С |
|---|---|---|---|
| | при +15° С. | в кипящей | |
| Калий хлорноватокислый (бертолетова соль) | 6 | 56 | — |
| „ щавелевокисл. (кисл. соль) | 2,5 | 7,1 | 2,9 |
| „ щавелевокислый (средняя соль) | 33 | л. | н. |
| Кали едкое | 200 | оч. | л. |
| Кальций азотнокислый | 15 | 300 | р. |
| „ иодистый | 98 | 135 | оч. |
| „ хлористый | 400 | 650 | 13 |
| „ хлорноватистокислый | 5 | — | разл. |
| Камфара | 0,1 | — | 120 |
| Карболовая кислота | 6 | — | оч. |
| Квасцы аммиачные | 9 | 421 | н. |
| „ калиевые | 9,5 | 357 | н. |
| „ хромовые | 20 | 50 | н. |
| Кобальт хлористый | л. | — | л. |
| Куркумин | н. | м. | р. |
| Лимонная кислота | 133 | 200 | л. |
| Литий бромистый | 143 | 270 | оч. |
| „ иодистый | 151 | 200 | л. |
| „ хлористый | 82 | 146 | р. |
| Магнезия | н. | — | — |
| Магний азотнокислый | 200 | — | м. |
| „ иодистый | 100 | 133,4 | м. |
| „ сернокислый (английская соль) | 95,2 | 666,7 | н. |
| „ хлористый | 160 | 370 | 50 |
| Метол | 8 | — | р. |
| Медь азотнокислая | л. | л. | л. |
| „ бромистая | 100 | 133 | м. |
| „ сернокисл. (медн. купорос) | 0,4 | 203 | н. |
| „ уксуснокислая | 7 | 20 | 7 |
| „ хлорная | 60 | оч. | л. |
| „ хлористая | н. | н. | н. |

| Наименование вещества | Количество вещества, раств. в 100 $см^3$ воды | | В спирта при + 15° С |
|---|---|---|---|
| | при +15° С. | в кипящей | |
| Натрий борнокислый (бура) . | 6 | 201 | 0,9 |
| „ бромистый . . . . . | 90,9 | 115 | 6,25 |
| „ вольфрамовокислый | 55 | 124 | н. |
| „ двусернистокислый бисульфит . . . . . | р. | разл. | н. |
| „ двууглекислый . . . . | 10,5 | разл. | н. |
| „ иодистый . . . . . | 185 | 300 | 8,3 |
| „ лимоннокислый . . . | 100 | 200 | м. |
| „ сернистокислый . . . | 25 | 100 | н. |
| „ серноватистокислый (гипосульфит) . . . . | 65/16° | л. | н. |
| „ сернокислый (глауберова соль) . . . . . | 12/0° | в. безв соль | н. |
| „ углекислый (сода) . . | 21,3 | оч. | н. |
| „ уксуснокислый . . . . | 33 | 200 | 10 |
| „ фосфорнокислый . . . | 20 | 200 | н. |
| „ хлористый (поваренная соль) . . . . . . | 35 | 39,5 | н. |
| „ щавелевокислый . . . | 3,1 | 6,3 | н. |
| Натр едкий . . . . . . . . . | 60 | 210 | р. |
| Парамидофенол . . . . . . . | 36 | оч. | р. |
| Пикриновая кислота . . . . . | 1 | 5 | р. |
| Пирогаллол . . . . . . . . . | 59 | оч. | л. |
| Пирокатехин . . . . . . . . | оч. | оч. | оч. |
| Платина хлорная . . . . . . . | л. | л. | р. |
| Поташ . . . . . . . . . . . . | 111 | 200 | н. |
| Резорцин . . . . . . . . . . | 86,5 | 228 | р. |
| Ртуть азотнокислая окисная) | р. | л. | — |
| „ иодная . . . . . . . . | 0,6 | — | 0,8 |
| „ хлорная или двухлористая (сулема) . . . . | 7 | 54 | 33 |
| „ хлористая или однохлористая (каломель) . . | н. | н. | н. |

| Наименование вещества | Количество вещества, раств. в 100 $см^3$ воды | | В 100 $см^3$ спирта при + 15° С |
|---|---|---|---|
| | при +15° С. | в кипящей | |
| Салициловая кислота . . . . . | 0,2 | 7,9 | 47,6 |
| Сахар . . . . . . . . . . . . | 66,1 | оч. | 75/40° |
| Свинец азотнокислый . . . . | 52 | 139 | н. |
| „ уксуснокислый (свинцовый сахар) . . . . | 67 | 200 | 8 |
| Серебро азотнокислое (ляпис) | 122 | 1 100 | 25 |
| Серебро лимоннокислое . . . | н. | н. | н. |
| „ сернистое . . . . . | н. | н. | — |
| Серебро углекислое . . . . . | н. | н. | н. |
| „ щавелевокислое . . . | н. | н. | н. |
| Сода (натрий углекислый) . . | 21,3 | оч. | н. |
| Стронций бромистый . . . . | р. | р. | н. |
| „ иодистый . . . . . | л. | л. | р. |
| „ хлористый . . . . . | 50 | — | 40 |
| Таннин (дубильн. кислота) . . | л. | — | р. |
| Тиокарбамид . . . . . . . . . | 9,1 | л. | оч. |
| Тиосинамин . . . . . . . . . | 15 | оч. | л. |
| Тимол . . . . . . . . . . . . | м. | л. | л. |
| Уксусная кислота . . . . . . | ∞ | м. | ∞ |
| Уран (уранил) азотнокислый . | 215 | оч. | л. |
| „ хлористый . . . . . . . | л. | 400 | л. |
| Фенол . . . . . . . . . . . . | 6 | л. | оч. |
| Фосфорная кислота . . . . . . | оч. | оч. | оч. |
| Хлороформ . . . . . . . . . | н. | н. | р. |
| Хромовая кислота . . . . . . | 160 | оч. | разл. |
| Цинк бромистый . . . . . | 320 | оч. | л. |
| „ иодистый . . . . . . . | л. | л. | л. |
| „ хлористый . . . . . . . | 300 | оч. | 100 |
| Цианистый калий . . . . . . . | л. | разл. | 1,2 |
| Щавелевая кислота . . | 11 | 333 | л. |
| Эйконоген . . . . . . . . . . | 7,8 | л. | р. |
| Эфир серный . . . . . . . . | 9,4 | — | оч. |
| „ уксусный . . . . . . . | 11 | — | оч. |
| Янтарь . . . . . . . . . . . . | н. | н. | р. |

## 11. Важнейшие применяемые в фотографии сенсибилизаторы

| Название | Цвет раствора | Химическое название | Применение | Примечание |
|---|---|---|---|---|
| **Флуоресцеиновые и эозиновые красители** | | | | |
| Уранин | Красновато-желтый, флуоресцирующий зеленым | Флуоресцеиннатрий | Сенсибилизатор к желтому и зеленому цветам | Применяется в бромосеребряном коллодии |
| Эозин | Красный, флуоресцирующий зеленым | Тетра-бромфлуоресцеиннатрий | То же | Применяется в бромосеребряном коллодии; действует контрастно и чисто |
| Эозин, растворимый в спирту (спиртов. эозин) | То же | Этиоловый эфир эозина | Хороший сенсибилизатор для ортохроматического бромосеребряного коллодия (репродукции картин) | Сенсибилизирует бромосеребряный коллодий хорошо и чисто к зеленому до оранжевого цвета |
| Бенгаль-розовый | Синевато-красный | Дихлор-тетрайодфлуоресцеиннатрий | Сенсибилизатор скверный; сенсибилизирует до оранжевого цвета | Применение невелико, так как общая чувствительность пластинок мала. Применяется в виде примеси при изготовлении светофильтров |
| Эритрозин | Желто-красный | Тетраиодфлуоресцеиннатрий (обыкновенный эритрозин) | При изготовлении бромосеребряножелатинных пластинок, чувствительных к желто-зеленым лучам | Важнейший сенсибилизатор сухих пластинок |
| | | Дииодфлуоресцеиннатрий | Для бромосеребряного коллодия | Применяется в виде серебряного соединения |

| Название | Цвет раствора | Химическое название | Применение | Примечание |
|---|---|---|---|---|
| **Цианинные и изоцианинные красители** | | | | |
| Этиловый красный | Красно-фиолетовый | Диэтилизоцианиннатрот (хинолинхинальдиниод этилцианиннитрат) | Для панхроматических пластинок; по красному цвету сенсибилизирует менее, чем ортохром и пинахром | Работает чисто, смешивается с пинацианолом, а также и с изохинолинкрасным (сенсибилизатор к зеленому цвету) |
| Хинолин синий (цианин) | Синий | Диизоамил-хиноцианин | Сенсибилизатор к красному цвету, занимающий среднее место между пинахромом и пинацианолом, к зеленому цвету не сенсибилизирует | Применяется редко. Один из первых сенсибилизаторов |
| Азалин | Фиолетовый | Смесь хинолин-синего (цианина) и изохинолин — красного красителей | Раньше применялся для панхроматических пластинок | Ныне не применяется |
| Этилцианин Т (Хёхстской ф-ки) | Синий | Аналог цианина, но амил. заменен этиловой группой | Для панхроматических пластинок сенсибилизатор к красному цвету, занимающий среднее место между пинахромом и пинацианолом; к зеленому цвету не сенсибилизирует | Находит небольшое применение. Действует лучше цианина |
| Ортохром Т | Красно-фиолетовый | Диэтил-диметил изоцианиниодид | Для панхроматических пластинок | Сенсибилизирует к красной области спектра больше, чем этиловый красный, но не так далеко, как пинахром |

| Название | Цвет раствора | Химическое название | Применение | Примечание |
|---|---|---|---|---|
| Пинахром (в Англии называется „Sensitol-Green“) | Красно-фиолетовый | Диэтил-диокси-этилизоцианиниодид | Для панхроматических пластинок, сенсибилизирует почти сплошной полосой к зеленой, желтой и оранжево-красной областям спектра | Наиболее распростр. сенсибил. для панхроматических пластинок, сенсибилизирующ. в красной области дальше, чем ортохром |
| Пинавердол | Красно-фиолетовый | Триметил хиноизоцианиниодид | Превосходный сенсибилизатор к зеленой до оранжевой области спектра; к красной области сенсибилизирует несколько меньше, чем ортохром и пинахром | Работает очень чисто, для сенсибилизирования панхроматических пластинок применяется также вместе с пинацианолом |
| Пинацианол (в Англии называется „Sensitol-Red“) | Синий | Диэтилстрептоменовиниленхиноцианинхлорид | Превосходный сенсибилизатор к красному, менее — к зеленому цвету. Применяется для сенсибилизации желатинных и коллодионных пластинок | В красной области спектра сенсибилизирует еще дальше, чем пинахром |
| Пинахром — фиолетовый | Синий (в спирту) | Аналог пинахрома | Для панхроматических пластинок (также в комбинации с пинахромом и пинавердолом) | Превосходный сенсибилизатор к красным, желтым и зеленым лучам |
| инахром — синий | Синий | Аналог пинацианола | Особенно пригоден для сенсибилизации к красному цвету бромосеребряно-коллодионных пластинок | Подобен пинацианолу, но уступает ему в чувствительности к желто-красным лучам |
| Пинацианол — синий | Синий | Аналог пинацианола | Сенсибилизатор к красным лучам | Растворим в метиловом и очень мало растворим в этиловом спирту |

| Название | Цвет раствора | Химическое название | Применение | Примечание |
|---|---|---|---|---|
| Дицианин (Хёхстской ф-ки) | Синий | Диэтил-тетраметил-стрептомоновинил-хиноцианин-иодид | Наиболее сильный сенсибилизатор к красным лучам для спектрографических работ | Общая чувствительность пластинки понижается |
| Дицианин А (Хёхстской ф-ки) | Синий | Диэтил-диметил-диэтокси-стрептомоновинилен-хиноцианин-иодид | То же | То же |
| Изохинолин—красный | Красный, раствор сильно флуоресцирует | Бензилиден-изохиноцианин-хлорид | Сенсибилизатор к желто-зеленым лучам; применяется в комбинации с другими сенсибилизаторами для спектральных с'емок | Единственный кроме пинафлавола, основной сенсибилизатор к желто-зеленым лучам |
| Пинафлавол | Желтый | Диметиламидо-фенилвинил-пиридилбромид | Резко выраженный сенсибилизатор к зеленому цвету | Чувствительность в сине-зеленой области не уменьшается; сплошная полоса в зеленой, синей и фиолетовой части спектра |
| Изокол (Байера) | Красно-фиолетовый | Изоцианинный краситель | Для панхроматических пластинок | Свойства подобны комбинации этилово-красного с пинацианолом |
| Гомокол (Байера) | Красно-фиолетовый | Изоцианинэтилсульфат | То же | Свойства подобны комбинации этилово-красного с изохинолин-красным |
| Перикол (Байера) | Красно-фиолетовый | Изоцианин-толуолэтилсульфат | То же | — |
| Пантохром (Люмьера) | Красно-фиолетовый | Смесь изоцианиновых красителей (?) | То же | Свойства подобны комбинации пинахром-фиолетового с пинавердолом и т. п. |

| Название | Цвет раствора | Химическое название | Применение | Примечание |
|---|---|---|---|---|
| **Сенсибилизаторы в комбинации с красителями, поглощающими часть синих лучей** | | | | |
| Эритрозин с желтым для светофильтров (эритрозин-фильтергельб) | Оранжевый | Эритрозин и быстрый желтый краситель для светофильтров | Для ортохроматических пластинок без светофильтра | Желтый светофильтр находится в самой эмульсии |
| Пинортол I (Хёхстской ф-ки) | Красно-желтый, флуоресцирующий зеленым | Как пинахром и желтый краситель для светофильтров | Для пластинок, чувствительных к красным, оранжевым, желтым и зеленым лучам | То же |
| Пинортол II (Хёхстской ф-ки) | Красновато-желтый, флуоресцирующий зеленым | Как пинацианол и желтый краситель для светофильтров | Для пластинок, чувствительных к красным, оранжевым и желтым лучам | То же |
| **Другие сенсибилизаторы** | | | | |
| Этил — фиолетовый | Фиолетовый | Гексаэтил-р-розанилинхлорид | Раньше применялся для сенсибилизации бромосеребряного коллодия к красным лучам | Ныне вытеснен пинацианолом и др. |
| Акридин — желтый | Желтый | Диметилдиамидоакридин | Для сенсибилизации бромосеребряного коллодия к желто-зеленым, зеленым и (менее) к сине-зеленым лучам | Чаще всего применяется для научных работ |
| Акридин — оранжевый | Оранжевый | Тетраметилдиамидоакридин | То же | Применяется в комбинации с пинацианолом для сенсибилизации бромосеребряного коллодия |
| Тиазол — желтый | Желтый | Диазоамидо-соединение дегидротио-толуидинсульфокислоты | Сенсибилизирует бромосеребряный коллодий к синему и зеленому цветам | Для репродукции |

## 12. Спектры поглощения различных сенсибилизирующих красителей в спиртовых растворах

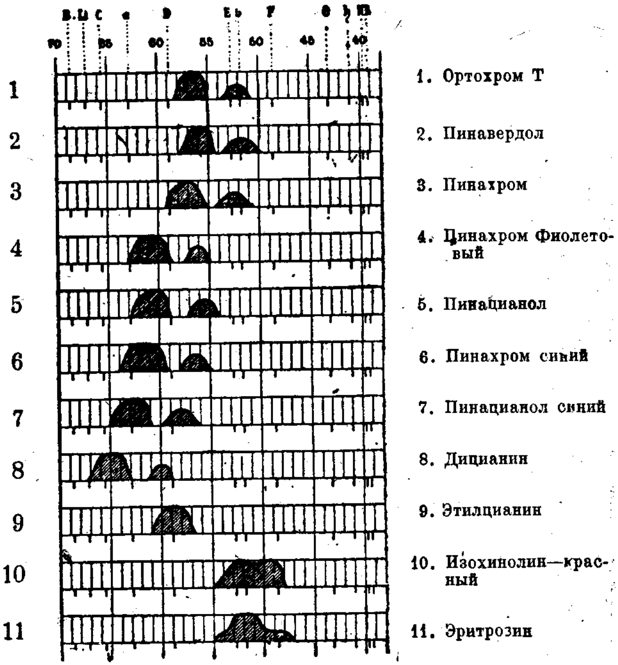


Рис. 4.

Буквами обозначены Фраунгоферовы линии; числами—длины волн солнечного света.

## 13. Показания ареометра Боме и соответствующее им процентное содержание азотной, соляной и серной кислот (при 15°C)

(Даны весовые проценты: количество грамм концентр. кислоты в 100 г разбавленной)

| Градусы Боме | В процентах | | | Градусы Боме | В процентах | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Азотная кислота $HNO_3$ | Соляная кислота HCl | Серная кислота $H_2SO_4$ | | Азотная кислота $HNO_3$ | Соляная кислота HCl | Серная кислота $H_2SO_4$ |
| 1 | 1,5 | 1,5 | 1,9 | 27 | 37,0 | — | 31,0 |
| 2 | 2,6 | 2,9 | 2,8 | 28 | 38,6 | — | 32,2 |
| 3 | 4,0 | 4,5 | 3,8 | 29 | 40,2 | — | 33,4 |
| 4 | 5,1 | 5,8 | 4,8 | 30 | 41,5 | — | 34,7 |
| 5 | 6,3 | 7,3 | 5.8 | 31 | 43,5 | — | 36,0 |
| 6 | 7,6 | 8,9 | 6,8 | 32 | 45,0 | — | 37,4 |
| 7 | 9,0 | 10,4 | 7,8 | 83 | 47,1 | — | 38,8 |
| 8 | 10,2 | 12,0 | 8,8 | 34 | 48,6 | — | 40,2 |
| 9 | 11,4 | 13,4 | 9,8 | 35 | 50,7 | — | 41,6 |
| 10 | 12,7 | 15,0 | 10,8 | 36 | 52,9 | — | 43,0 |
| 11 | 14,0 | 16,5 | 11,9 | 37 | 55,0 | — | 44,0 |
| 12 | 15,3 | 18,1 | 13,0 | 38 | 57,3 | — | 45,5 |
| 13 | 16,8 | 19,9 | 14,1 | 39 | 59,6 | — | 46,9 |
| 14 | 18,0 | 21,5 | 15,2 | 40 | 61,7 | — | 48,3 |
| 15 | 19,4 | 23,1 | 16,2 | 41 | 64,5 | — | 49,8 |
| 16 | 20,8 | 24,8 | 17,3 | 42 | 67,5 | — | 55,2 |
| 17 | 22,2 | 26,6 | 18,5 | 43 | 70,6 | — | 52,8 |
| 18 | 23,6 | 28,4 | 19,6 | 44 | 74,4 | — | 54,0 |
| 19 | 24,9 | 30.2 | 20,8 | 45 | 78,4 | — | 55,4 |
| 20 | 26,3 | 32,0 | 22,2 | 46 | 83,0 | — | 56,9 |
| 21 | 27,8 | 33,9 | 23,3 | 47 | 87,1 | — | 58,3 |
| 22 | 29,2 | 35,7 | 24,5 | 48 | 93,5 | — | 59,6 |
| 23 | 30,7 | 37,9 | 25,8 | 49 | 99,1 | — | 61,0 |
| 24 | 32,1 | 39,8 | 27,1 | 50 | — | — | 62,5 |
| 25 | 33,8 | 42,4 | 28,4 | 60 | — | — | 78.1 |
| 26 | 35,5 | 42,9 | 29,6 | 66 | — | — | 100,0 |

## 14. Показания ареометра Боме и соответствующие удельные веса жидкостей тяжелее воды

| Град. Боме | Уд. вес | Град. Боме | Уд. вес | Град. Боме | Уд. вес |
|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 1,000 | 24 | 1,199 | 48 | 1,498 |
| 1 | 1,007 | 25 | 1,210 | 49 | 1,514 |
| 2 | 1,015 | 26 | 1,221 | 50 | 1,530 |
| 3 | 1,022 | 27 | 1,231 | 51 | 1,546 |
| 4 | 1,029 | 28 | 1,242 | 52 | 1,563 |
| 5 | 1,036 | 29 | 1,252 | 53 | 1,580 |
| 6 | 1,044 | 30 | 1,262 | 54 | 1,597 |
| 7 | 1,052 | 31 | 1,275 | 55 | 1,615 |
| 8 | 1,060 | 32 | 1,286 | 56 | 1,634 |
| 9 | 1,067 | 33 | 1,296 | 57 | 1,652 |
| 10 | 1,075 | 34 | 1,309 | 58 | 1,671 |
| 11 | 1,083 | 35 | 1,320 | 59 | 1,691 |
| 12 | 1,091 | 36 | 1,332 | 60 | 1,711 |
| 13 | 1,100 | 37 | 1,345 | 61 | 1,732 |
| 14 | 1,108 | 38 | 1,357 | 62 | 1,753 |
| 15 | 1,116 | 39 | 1,370 | 63 | 1,774 |
| 16 | 1,125 | 40 | 1,383 | 64 | 1,796 |
| 17 | 1,134 | 41 | 1,396 | 65 | 1,819 |
| 18 | 1,143 | 42 | 1,410 | 66 | 1,842 |
| 19 | 1,152 | 43 | 1,424 | 67 | 1,865 |
| 20 | 1,161 | 44 | 1,438 | 68 | 1,889 |
| 21 | 1,171 | 45 | 1,453 | 69 | 1,917 |
| 22 | 1,180 | 46 | 1,468 | 70 | 1,947 |
| 23 | 1,199 | 47 | 1,483 | | |

## 15. Эквиваленты количества важнейших фотографических химикалий

### Эквивалентные количества важнейших соединений серебра

| Серебро | Азотнокислое серебро | Хлористое серебро | Иодистое серебро | Бромистое серебро | Синеродистое серебро | Сернистое серебро |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1,574 | 1,328 | 2,176 | 1,740 | 1,240 | 1,148 |
| 1,635 | 1 | 0,844 | 1,382 | 1,106 | 0,782 | 0,729 |
| 0,752 | 1,185 | 1 | 1,637 | 1,310 | 0,934 | 0,864 |
| 0,459 | 0,723 | 0,610 | 1 | 0,800 | 0,570 | 0,528 |
| 0,574 | 0,904 | 0,763 | 1,250 | 1 | 0,713 | 0,669 |
| 0,806 | 1,269 | 1,063 | 1,753 | 1,403 | 1 | 0,926 |
| 0,871 | 1,371 | 1,157 | 1,813 | 1,516 | 1,080 | 1 |

### Эквивалентные количества важнейших соединений золота

| Чистое золото | Хлористое золото (безводное) | Хлористое золото (крист.) | Хлористое золото с калием | Хлористое золото с натрием | Хлористое золото с кальцием | Соль Физо |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1,540 | 1,814 | 2,148 | 2,020 | 2,096 | 2,670 |
| 0,649 | 1 | 1,178 | 1,394 | 1,310 | 1,360 | 1,700 |
| 0,554 | 0,849 | 1 | 1,183 | 1,113 | 1,155 | 1,471 |
| 0,465 | 0,717 | 0,841 | 1 | 0,941 | 0,976 | 1,219 |
| 0,494 | 0,762 | 0,898 | 1,062 | 1 | 1,037 | 1,321 |
| 0,374 | 0,575 | 0,679 | 0,804 | 0,757 | 0,781 | 1 |

### Эквивалентные количества важнейших хлористых соединений (безводных солей)

| Хлор | Хлористый аммоний | Хлористый калий | Хлористый натрий | Хлористый литий | Хлористый кадмий | Хлористый цинк |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1,507 | 2,101 | 1,648 | 1,197 | 2,577 | 1,915 |
| 0,663 | 1 | 1,394 | 1,093 | 0,794 | 1,710 | 1,271 |
| 0,476 | 0,717 | 1 | 0,784 | 0,569 | 1,226 | 0,911 |
| 0,607 | 0,914 | 1,275 | 1 | 0,726 | 1,564 | 1,162 |
| 0,835 | 1,258 | 1,755 | 1,376 | 1 | 2,153 | 1,600 |
| 0,388 | 0,585 | 0,815 | 0,639 | 0,464 | 1 | 0,743 |
| 0,522 | 0,787 | 1,097 | 0,861 | 0,625 | 1,345 | 1 |

### Эквивалентные количества важнейших бромистых соединений (безводных солей)

| Бром | Бромистый аммоний | Бромистый калий | Бромистый натрий | Бромистый литий | Бромистый кадмий | Бромистый цинк |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1,225 | 1,488 | 1,287 | 1,087 | 1,700 | 1,406 |
| 0,816 | 1 | 1,215 | 1,051 | 0,887 | 1,388 | 1,148 |
| 0,672 | 0,822 | 1 | 0,864 | 0,730 | 1,142 | 0,944 |
| 0,776 | 0,951 | 1,156 | 1 | 0,844 | 1,320 | 1,092 |
| 0,919 | 1,126 | 1,369 | 1,184 | 1 | 1,563 | 1,305 |
| 0,588 | 0,720 | 0,876 | 0,757 | 0,639 | 1 | 0,827 |
| 0,711 | 0,871 | 1,058 | 0,915 | 0,773 | 1,208 | 1 |

### Эквивалентные количества важнейших иодистых соединений (безводных)

| Иод | Иодистый аммоний | Иодистый калий | Иодистый натрий | Иодистый литий | Иодистый кадмий | Иодистый цинк |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1,142 | 1,308 | 1,181 | 1,055 | 1,441 | 1,256 |
| 0,876 | 1 | 1,145 | 1,034 | 0,924 | 1,262 | 1,100 |
| 0,764 | 0,873 | 1 | 0,903 | 0,807 | 1,101 | 0,960 |
| 0,847 | 0,966 | 1,107 | 1 | 0,893 | 1,220 | 1,063 |
| 0,948 | 1,082 | 1,239 | 1,119 | 1 | 1,365 | 1,190 |
| 0,694 | 0,792 | 0,907 | 0,819 | 0,732 | 1 | 0,871 |
| 0,796 | 0,909 | 1,041 | 0,943 | 0,840 | 1,147 | 1 |

### Эквивалентные количества азотнокислого серебра и важнейших хлористых соединений (безводных солей)

| Азотнокислое серебро | Хлористый аммоний | Хлористый калий | Хлористый натрий | Хлористый литий | Хлористый кадмий | Хлорист. цинк |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0,315 | 0,439 | 0,344 | 0,250 | 0,538 | 0,400 |
| 3,177 | 1 | 1,394 | 1,093 | 0,794 | 1,710 | 1,271 |
| 2,278 | 0,717 | 1 | 0,784 | 0,569 | 1,226 | 0,911 |
| 2,906 | 0,914 | 1,275 | 1 | 0,726 | 1,564 | 1,162 |
| 4,000 | 1,258 | 1,755 | 1,376 | 1 | 2,153 | 1,600 |
| 1,858 | 0,585 | 0,815 | 0,639 | 0,464 | 1 | 0,743 |
| 2,500 | 0,787 | 1,097 | 0,861 | 0,625 | 1,345 | 1 |

### Эквивалентные количества азотнокислого серебра и важнейших бромистых соединений (безводных солей)

| Азотнокислое серебро | Бромистый аммоний | Бромистый калий | Бромистый натрий | Бромистый литий | Бромистый кадмий | Бромист. цинк |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0,576 | 0,701 | 0,606 | 0,511 | 0,800 | 0,662 |
| 1,735 | 1 | 1,215 | 1,051 | 0,887 | 1,388 | 1,148 |
| 1,427 | 0,822 | 1 | 0,864 | 0,730 | 1,142 | 0,944 |
| 1,650 | 0,951 | 1,156 | 1 | 0,844 | 1,320 | 1,092 |
| 1,954 | 1,126 | 1,369 | 1,184 | 1 | 1,563 | 1,305 |
| 1,250 | 0,720 | 0,876 | 0,757 | 0,639 | 1 | 0,827 |
| 1,511 | 0,871 | 1,058 | 0,915 | 0,773 | 1,208 | 1 |

### Эквивалентные количества азотнокислого серебра и важнейших иодистых соединений (безводных солей)

| Азотнокислое серебро | Иодистый аммоний | Иодистый калий | Иодистый натрий | Иодистый литий | Иодистый кадмий | Иодистый цинк |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0,853 | 0,971 | 0,882 | 0,788 | 1,076 | 0,935 |
| 1,172 | 1 | 1,145 | 1,034 | 0,924 | 1,262 | 1,100 |
| 1,023 | 0,873 | 1 | 0,903 | 0,807 | 1,101 | 0,960 |
| 1,133 | 0,966 | 1,107 | 1 | 0,893 | 1,220 | 1,063 |
| 1,268 | 1,082 | 1,239 | 1,119 | 1 | 1,365 | 1,190 |
| 0,929 | 0,792 | 0,907 | 0,819 | 0,732 | 1 | 0,871 |
| 1,065 | 0,909 | 1,041 | 0,943 | 0,840 | 1,147 | 1 |

### 16. Удельные веса водных растворов аммиака (при 15° С)

| Уд. вес | % аммиака | Уд. вес | % аммиака |
|---|---|---|---|
| 0,882 | 35,0 | 0,925 | 20,0 |
| 0,884 | 34,1 | 0,942 | 15,0 |
| 0,886 | 33,2 | 0,960 | 10,0 |
| 0,892 | 31,0 | 0,979 | 5,0 |
| 0,895 | 30,0 | 0,991 | 2,0 |
| 0,910 | 25,0 | 0,996 | 1,0 |

### 17. Удельные веса водных растворов хлорного железа (при 17,5° С)

| Уд. вес | % $FeCl_3$ | Уд. вес | % $FeCl_3$ | Уд. вес | % $FeCl_3$ |
|---|---|---|---|---|---|
| 1,0146 | 2 | 1,1746 | 22 | 1,3870 | 42 |
| 1,0292 | 4 | 1,1950 | 23 | 1,4118 | 44 |
| 1,0439 | 6 | 1,2155 | 26 | 1,4367 | 46 |
| 1,0587 | 8 | 1,2365 | 28 | 1,4617 | 48 |
| 1,0734 | 10 | 1,2568 | 30 | 1,4867 | 50 |
| 1,0894 | 12 | 1,2778 | 32 | 1,5153 | 52 |
| 1,1054 | 14 | 1,2988 | 34 | 1,5439 | 54 |
| 1,1215 | 16 | 1,3199 | 36 | 1,5729 | 56 |
| 1,1378 | 18 | 1,3411 | 38 | 1,6023 | 58 |
| 1,1542 | 20 | 1,3622 | 40 | 1,6317 | 60 |

## 18. Удельные веса уксусной кислоты при 15° С
### (по Удемансу)

| Уд. вес | % | Уд. вес | % | Уд. вес | % |
|---|---|---|---|---|---|
| 0,9992 | 0 | 1,0470 | 35 | 1,0733 | 70 |
| 1,0007 | 1 | 1,0481 | 36 | 1,0737 | 71 |
| 1,0022 | 2 | 1,0492 | 37 | 1,0740 | 72 |
| 1,0037 | 3 | 1,0502 | 38 | 1,0742 | 73 |
| 1,0052 | 4 | 1,0513 | 39 | 1,0744 | 74 |
| 1,0067 | 5 | 1,0523 | 40 | 1,0746 | 75 |
| 1,0083 | 6 | 1,0533 | 41 | 1,0747 | 76 |
| 1,0098 | 7 | 1,0543 | 42 | 1,0748 | 77 |
| 1,0113 | 8 | 1,0552 | 43 | 1,0748 | 78 |
| 1,0127 | 9 | 1,0562 | 44 | 1,0748 | 79 |
| 1,0142 | 10 | 1,0571 | 45 | 1,0748 | 80 |
| 1,0157 | 11 | 1,0580 | 46 | 1,0747 | 81 |
| 1,0171 | 12 | 1,0589 | 47 | 1,0746 | 82 |
| 1,0185 | 13 | 1,0598 | 48 | 1,0744 | 83 |
| 1,0200 | 14 | 1,0607 | 49 | 1,0742 | 84 |
| 1,0214 | 15 | 1,0615 | 50 | 1,0739 | 85 |
| 1,0228 | 16 | 1,0623 | 51 | 1,0736 | 86 |
| 1,0242 | 17 | 1,0631 | 52 | 1,0731 | 87 |
| 1,0256 | 18 | 1,0638 | 53 | 1,0726 | 88 |
| 1,0270 | 19 | 1,0646 | 54 | 1,0720 | 89 |
| 1,0284 | 20 | 1,0653 | 55 | 1,0713 | 90 |
| 1,0298 | 21 | 1,0660 | 56 | 1,0705 | 91 |
| 1,0311 | 22 | 1,0666 | 57 | 1,0696 | 92 |
| 1,0324 | 23 | 1,0673 | 58 | 1,0686 | 93 |
| 1,0337 | 24 | 1,0679 | 59 | 1,0674 | 94 |
| 1,0350 | 25 | 1,0685 | 60 | 1,0660 | 95 |
| 1,0363 | 26 | 1,0691 | 61 | 1,0644 | 96 |
| 1,0375 | 27 | 1,0697 | 62 | 1,0625 | 97 |
| 1,0388 | 28 | 1,0702 | 63 | 1,0604 | 98 |
| 1,0400 | 29 | 1,0707 | 64 | 1,0580 | 99 |
| 1,0412 | 30 | 1,0712 | 65 | 1,0553 | 100 |
| 1,0424 | 31 | 1,0717 | 66 | | |
| 1,0436 | 32 | 1,0721 | 67 | | |
| 1,0447 | 33 | 1,0725 | 68 | | |
| 1,0459 | 34 | 1,0729 | 69 | | |

## 19. Удельные веса спирта
### (в данном об'еме, при 15,56°C)

| Об'емные проценты спирта | Уд. вес | Об'емные проценты спирта | Уд. вес | Об'емные проценты спирта | Уд. вес | Об'емные проценты спирта | Уд. вес |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 9976 | 26 | 9689 | 51 | 9315 | 76 | 8730 |
| 2 | 9961 | 27 | 9679 | 52 | 9295 | 77 | 8719 |
| 3 | 9947 | 28 | 9668 | 53 | 9275 | 78 | 8685 |
| 4 | 9933 | 29 | 9657 | 54 | 9254 | 79 | 8658 |
| 5 | 9919 | 30 | 9646 | 55 | 9234 | 80 | 8631 |
| 6 | 9906 | 31 | 9634 | 56 | 9213 | 81 | 8603 |
| 7 | 9893 | 32 | 9622 | 57 | 9192 | 82 | 8575 |
| 8 | 9881 | 33 | 9609 | 58 | 9170 | 83 | 8547 |
| 9 | 9869 | 34 | 9596 | 59 | 9148 | 84 | 8518 |
| 10 | 9857 | 35 | 9583 | 60 | 9126 | 85 | 8488 |
| 11 | 9845 | 36 | 9570 | 61 | 9104 | 86 | 8458 |
| 12 | 9834 | 37 | 9559 | 62 | 9082 | 87 | 8428 |
| 13 | 9823 | 38 | 9541 | 63 | 9059 | 88 | 8398 |
| 14 | 9812 | 39 | 9526 | 64 | 9036 | 89 | 8365 |
| 15 | 9802 | 40 | 9510 | 65 | 9013 | 90 | 8332 |
| 16 | 9791 | 41 | 9494 | 66 | 8989 | 91 | 8299 |
| 17 | 9781 | 42 | 9478 | 67 | 8965 | 92 | 8265 |
| 18 | 9771 | 43 | 9461 | 68 | 8941 | 93 | 8230 |
| 19 | 9761 | 44 | 9444 | 69 | 8917 | 94 | 8194 |
| 20 | 9751 | 45 | 9427 | 70 | 8892 | 95 | 8157 |
| 21 | 9741 | 46 | 9409 | 71 | 8867 | 96 | 8118 |
| 22 | 9731 | 47 | 9391 | 72 | 8842 | 97 | 8077 |
| 23 | 9720 | 48 | 9373 | 73 | 8817 | 98 | 8034 |
| 24 | 9710 | 49 | 9354 | 74 | 8791 | 99 | 7988 |
| 25 | 9700 | 50 | 9335 | 75 | 8765 | 100 | 7939 |

## 20. Количество воды, прибавляемое к крепкому спирту для получен. разбав. спирта необход. крепости

| | 100° | 95° | 92° | 90° | 86° | 85° | 80° | 75° | 70° | 65° | 60° | 56° | 55° | 50° | 45° | 40° | 35° | 30° | 25° | 20° | 15° |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 95° | 917 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 83 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 90° | 850 | 926 | 973 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 150 | 74 | 27 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 85° | 790 | 861 | 904 | 929 | 987 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 210 | 139 | 96 | 79 | 13 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 80° | 730 | 796 | 836 | 858 | 912 | 924 | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 270 | 204 | 164 | 142 | 88 | 76 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 75° | 673 | 733 | 770 | 791 | 841 | 851 | 921 | | | | | | | | | | | | | | |
| | 327 | 267 | 230 | 209 | 159 | 146 | 79 | | | | | | | | | | | | | | |
| 70° | 620 | 676 | 710 | 729 | 775 | 784 | 849 | 921 | | | | | | | | | | | | | |
| | 380 | 324 | 290 | 271 | 225 | 216 | 151 | 79 | | | | | | | | | | | | | |
| 65° | 560 | 610 | 641 | 658 | 700 | 708 | 767 | 832 | 903 | | | | | | | | | | | | |
| | 440 | 390 | 359 | 342 | 300 | 292 | 233 | 168 | 97 | | | | | | | | | | | | |
| 60° | 510 | 656 | 584 | 600 | 637 | 670 | 698 | 757 | 822 | 910 | | | | | | | | | | | |
| | 490 | 444 | 416 | 400 | 363 | 330 | 302 | 243 | 178 | 90 | | | | | | | | | | | |
| 55° | 460 | 501 | 526 | 541 | 575 | 582 | 630 | 683 | 741 | 821 | 901 | 978 | | | | | | | | | |
| | 540 | 499 | 474 | 459 | 425 | 418 | 370 | 317 | 259 | 179 | 99 | 22 | | | | | | | | | |
| 50° | 415 | 452 | 475 | 488 | 518 | 525 | 568 | 616 | 669 | 741 | 813 | 883 | 902 | | | | | | | | |
| | 585 | 548 | 525 | 512 | 482 | 475 | 432 | 384 | 331 | 259 | 187 | 117 | 98 | | | | | | | | |
| 45° | 380 | 414 | 435 | 447 | 475 | 481 | 520 | 564 | 612 | 678 | 745 | 808 | 826 | 915 | | | | | | | |
| | 620 | 586 | 565 | 553 | 525 | 519 | 480 | 436 | 388 | 322 | 255 | 192 | 174 | 85 | | | | | | | |
| 40° | 335 | 365 | 383 | 394 | 418 | 424 | 458 | 497 | 540 | 598 | 656 | 712 | 728 | 807 | 881 | | | | | | |
| | 665 | 635 | 617 | 606 | 582 | 576 | 542 | 503 | 460 | 402 | 344 | 288 | 272 | 193 | 119 | | | | | | |
| 35° | 290 | 316 | 332 | 341 | 362 | 366 | 397 | 430 | 467 | 517 | 569 | 617 | 630 | 698 | 763 | 865 | | | | | |
| | 710 | 684 | 668 | 659 | 638 | 634 | 603 | 570 | 533 | 483 | 431 | 383 | 370 | 302 | 237 | 135 | | | | | |
| 30° | 255 | 278 | 292 | 300 | 318 | 322 | 349 | 378 | 411 | 457 | 500 | 563 | 554 | 614 | 671 | 762 | 879 | | | | |
| | 745 | 722 | 708 | 700 | 882 | 678 | 654 | 622 | 589 | 543 | 500 | 437 | 446 | 386 | 329 | 238 | 121 | | | | |
| 25° | 225 | 245 | 257 | 264 | 281 | 284 | 308 | 334 | 362 | 401 | 441 | 478 | 489 | 542 | 592 | 671 | 775 | 882 | | | |
| | 775 | 755 | 743 | 736 | 719 | 716 | 692 | 666 | 638 | 599 | 559 | 522 | 511 | 458 | 408 | 329 | 225 | 118 | | | |
| 20° | 185 | 201 | 211 | 217 | 231 | 234 | 253 | 274 | 298 | 330 | 362 | 393 | 402 | 445 | 486 | 552 | 637 | 725 | 822 | | |
| | 315 | 799 | 780 | 783 | 769 | 766 | 747 | 726 | 702 | 660 | 638 | 607 | 598 | 555 | 514 | 448 | 363 | 275 | 178 | | |
| 15° | 150 | 163 | 171 | 176 | 187 | 189 | 205 | 222 | 241 | 267 | 294 | 319 | 326 | 361 | 394 | 447 | 517 | 588 | 666 | 810 | |
| | 850 | 837 | 829 | 824 | 813 | 811 | 795 | 778 | 759 | 136 | 706 | 681 | 674 | 639 | 606 | 553 | 483 | 412 | 334 | 190 | |
| 10° | 110 | 119 | 126 | 129 | 137 | 139 | 150 | 163 | 177 | 196 | 215 | 234 | 239 | 265 | 289 | 328 | 379 | 431 | 488 | 594 | 733 |
| | 890 | 881 | 874 | 871 | 863 | 861 | 850 | 837 | 823 | 804 | 785 | 766 | 761 | 735 | 711 | 672 | 621 | 569 | 512 | 406 | 267 |

## 21. Сравнительная таблица термометрических шкал Фаренгейта, Цельсия и Реомюра

| Ф. | Ц. | Р. | Ф. | Ц. | Р. |
|---|---|---|---|---|---|
| +212 | +100 | +80 | +177 | +80,55 | +61,44 |
| 211 | 99,44 | 79,56 | 176 | 80 | 64 |
| 210 | 98,89 | 79,11 | 175 | 79,44 | 63,56 |
| 209 | 98,33 | 78 67 | 174 | 78,89 | 63,11 |
| 208 | 97,78 | 78,22 | 173 | 78,33 | 62,67 |
| 207 | 97,22 | 77,78 | 172 | 77,78 | 62,22 |
| 206 | 96,67 | 77,33 | 171 | 77,22 | 61,78 |
| 205 | 96.11 | 76,89 | 170 | 76,67 | 61,33 |
| 204 | 95,55 | 76,44 | 169 | 76,11 | 60,89 |
| 203 | 95 | 76 | 168 | 75,55 | 60,44 |
| 202 | 94,44 | 75,56 | 167 | 75 | 60 |
| 201 | 93,89 | 75,11 | 166 | 74,44 | 59,56 |
| 200 | 93,33 | 74,67 | 165 | 73,89 | 59,11 |
| 199 | 92,78 | 74,22 | 164 | 73,33 | 58,67 |
| 198 | 92.22 | 73,78 | 163 | 72,78 | 58,22 |
| 197 | 91,67 | 73,33 | 162 | 72,22 | 57,78 |
| 196 | 91,11 | 72,89 | 161 | 71,67 | 57,33 |
| 195 | 90.55 | 72,44 | 160 | 71,11 | 56,89 |
| 194 | 90 | 72 | 159 | 70,55 | 56,44 |
| 193 | 89,44 | 71,56 | 158 | 70 | 56 |
| 192 | 88,89 | 71,11 | 157 | 69,44 | 55,56 |
| 191 | 88,33 | 70,67 | 156 | 68,89 | 55,11 |
| 190 | 87,78 | 70,22 | 155 | 68,33 | 54,67 |
| 189 | 87,22 | 69,78 | 154 | 67,78 | 54,22 |
| 188 | 86 67 | 69,33 | 153 | 67,22 | 53,78 |
| 187 | 86,11 | 68,89 | 152 | 66,67 | 53,33 |
| 186 | 85,55 | 68,44 | 151 | 66,11 | 52,89 |
| 185 | 85 | 68 | 150 | 65,55 | 52,44 |
| 184 | 84 44 | 67,56 | 149 | 65 | 52 |
| 183 | 83,89 | 67,11 | 148 | 64,44 | 51,56 |
| 182 | 83,33 | 66,67 | 147 | 63,89 | 51,11 |
| 181 | 82,78 | 66,62 | 146 | 63,33 | 50,67 |
| 180 | 82,22 | 65,78 | 145 | 62,78 | 50,22 |
| 179 | 81,67 | 65,33 | 144 | 62,22 | 49,78 |
| 178 | 81,11 | 64,89 | 143 | 61,67 | 49,33 |

| Ф. | Ц. | Р. | Ф. | Ц. | Р. |
|---|---|---|---|---|---|
| +142 | +61,11 | +48,89 | +104 | +40 | +32 |
| 141 | 60,55 | 48,44 | 103 | 39,44 | 31,56 |
| 140 | 60 | 48 | 102 | 38,89 | 31,11 |
| 139 | 59,44 | 47,56 | 101 | 38,43 | 30,67 |
| 138 | 58,89 | 47,11 | 100 | 37,78 | 30,22 |
| 137 | 58,33 | 46,67 | 99 | 37,22 | 29,78 |
| 136 | 57,78 | 46,22 | 98 | 36,67 | 29,33 |
| 135 | 57,22 | 45,78 | 97 | 36,11 | 28,89 |
| 134 | 56,57 | 45,33 | 96 | 35,55 | 28,44 |
| 133 | 56.11 | 44,89 | 95 | 35 | 28 |
| 132 | 55,55 | 44,44 | 94 | 34,44 | 27,56 |
| 131 | 55 | 44 | 93 | 33,89 | 27,11 |
| 130 | 54,44 | 43,56 | 92 | 33,33 | 26,67 |
| 129 | 53,89 | 43,11 | 91 | 32,78 | 26,22 |
| 128 | 53,33 | 42,67 | 90 | 32,22 | 25,78 |
| 127 | 52,78 | 42,22 | 89 | 31,67 | 25,33 |
| 126 | 52,22 | 41,78 | 88 | 31,11 | 24,89 |
| 125 | 51,67 | 41,33 | 87 | 30,55 | 24,44 |
| 124 | 51,11 | 40,89 | 86 | 30 | 24 |
| 123 | 50,55 | 40,44 | 85 | 29,44 | 23,56 |
| 122 | 50 | 40 | 84 | 28,89 | 23,11 |
| 121 | 49,44 | 39,56 | 83 | 28,33 | 22.67 |
| 120 | 48,89 | 39.11 | 82 | 27.78 | 22,22 |
| 119 | 48,33 | 38,67 | 81 | 27,22 | 21,98 |
| 118 | 47,78 | 38,22 | 80 | 26,67 | 21,33 |
| 117 | 47,22 | 37,78 | 79 | 26,11 | 20,89 |
| 116 | 46,67 | 37,33 | 78 | 25,55 | 20,44 |
| 115 | 46,11 | 36,89 | 77 | 25 | 20 |
| 114 | 45,55 | 36,44 | 76 | 24.44 | 19,56 |
| 113 | 45 | 36 | 75 | 23,89 | 19,11 |
| 112 | 44,44 | 35,56 | 74 | 23,33 | 18,67 |
| 111 | 43,89 | 35,11 | 73 | 22,78 | 18,22 |
| 110 | 43,33 | 34,67 | 72 | 22,22 | 17,78 |
| 109 | 42,78 | 34,22 | 71 | 21,67 | 17,33 |
| 108 | 42,22 | 33,78 | 70 | 21,11 | 16,89 |
| 107 | 41,67 | 33,33 | 69 | 20,55 | 16,44 |
| 106 | 41,11 | 32,89 | 68 | 20 | 16 |
| 105 | 40,55 | 32,14 | 67 | 19,44 | 15,56 |

| Ф. | Ц. | Р. | Ф. | Ц. | Р. |
|---|---|---|---|---|---|
| 66 | + 18,89 | + 15,11 | + 28 | 2,22 | — 1,78 |
| 65 | 18,33 | 14,67 | 27 | 2,78 | 2,22 |
| 64 | 17,78 | 14,22 | 26 | 3,33 | 2,67 |
| 63 | 17,22 | 13,78 | 25 | 3,89 | 3,11 |
| 62 | 16,67 | 13,33 | 24 | 4,44 | 3,56 |
| 61 | 16,11 | 12,89 | 23 | 5 | 4 |
| 60 | 15,55 | 12,44 | 22 | 5,55 | 4,44 |
| 59 | 15 | 12 | 21 | 6,11 | 4,89 |
| 58 | 14,44 | 11,56 | 20 | 6,67 | 5,33 |
| 57 | 13,89 | 11,11 | 19 | 7,22 | 5,78 |
| 56 | 13,33 | 10,67 | 18 | 7,78 | 6,22 |
| 55 | 12,78 | 10,22 | 17 | 8,33 | 6,67 |
| 54 | 12,22 | 9,78 | 16 | 8,89 | 7,11 |
| 53 | 11,67 | 9,33 | 15 | 9,44 | 7,56 |
| 52 | 11,11 | 8,89 | 14 | 10 | 8 |
| 51 | 10,55 | 8,44 | 13 | 11,55 | 8,44 |
| 50 | 10 | 8 | 12 | 11,11 | 8,89 |
| 49 | 9,44 | 7,56 | 11 | 11,67 | 9.33 |
| 48 | 8,89 | 7,11 | 10 | 12,22 | 9,78 |
| 47 | 8,33 | 6,67 | 9 | 12,78 | 10,22 |
| 46 | 7,78 | 6,22 | 8 | 13,33 | 10,67 |
| 45 | 7,22 | 5,78 | 7 | 13,89 | 11,11 |
| 44 | 6,67 | 5,33 | 6 | 14,14 | 11,56 |
| 43 | 6,11 | 4,89 | 5 | 15 | 12 |
| 42 | 5,55 | 4,44 | 4 | 15,55 | 12,44 |
| 41 | 5 | 4 | 3 | 16,11 | 12,89 |
| 40 | 4,44 | 3,56 | 2 | 16,67 | 13,33 |
| 39 | 3,89 | 3,11 | 1 | 17,22 | 13,78 |
| 38 | 3,33 | 2,67 | 0 | 17,78 | 14,22 |
| 37 | 2,78 | 2,22 | — 1 | 18,33 | 14,67 |
| 36 | 2,22 | 1,78 | 2 | 18,89 | 15,11 |
| 35 | 1,67 | 1,33 | 3 | 19,44 | 15,56 |
| 34 | 1,11 | 0,89 | 4 | 20 | 16 |
| 33 | 0,55 | 0,44 | 5 | 20,55 | 16,44 |
| 32 | 0 | 0 | 6 | 21,11 | 16,89 |
| 31 | — 0,55 | —0,44 | 7 | 21,67 | 17,33 |
| 30 | 1,11 | 0,89 | 8 | 22,22 | 17,7 |
| 29 | 1,67 | 1,33 | 9 | 22,78 | 18,2 |

| Ф. | Ц. | Р. | Ф. | Ц. | Р. |
|---|---|---|---|---|---|
| — 10 | — 23,33 | — 18,67 | — 26 | — 32,22 | — 25,78 |
| 11 | 23,89 | 19,11 | 27 | 32,78 | 26,22 |
| 12 | 24,44 | 19,56 | 28 | 33,33 | 26,67 |
| 13 | 25,2 | 20 | 39 | 33,89 | 27,11 |
| 14 | 25,55 | 20,44 | 30 | 34,44 | 27,56 |
| 15 | 26,11 | 20,89 | 31 | 35 | 28 |
| 16 | 26,67 | 21,33 | 32 | 35,55 | 28,44 |
| 17 | 27,22 | 21,78 | 33 | 36,11 | 28,89 |
| 18 | 27,78 | 22,22 | 34 | 36,67 | 29,33 |
| 19 | 28,33 | 22,67 | 35 | 37,22 | 29,78 |
| 20 | 28,89 | 23,11 | 36 | 37,78 | 30,22 |
| 21 | 29,44 | 23,56 | 37 | 38,33 | 30,67 |
| 22 | 30 | 24 | 38 | 38,89 | 31,11 |
| 23 | 30,55 | 24,44 | 39 | 39,44 | 31,56 |
| 24 | 31,11 | 24,89 | 40 | 40 | 32 |
| 25 | 31,67 | 25,33 | | | |

## 22. Число капель в 1 г различных жидкостей

Диаметр отверстия капельницы должен быть равен 3 *мм*

| Название жидкости | Число капель в грамме | Вес одной капли в граммах |
|---|---|---|
| Алкоголь 90° (уд. вес 0,8339) . . | 61 | 0,0164 |
| Аммиак (уд. вес 0,925) . . . . . | 22 | 0,0454 |
| Вода дестиллированная при 15° С | 20 | 0,05 |
| Глицерин (уд. вес 1,242) . . . . | 25 | 0,040 |
| Кислота азотная (уд. вес 1,39) . | 23 | 0,434 |
| „ соляная (уд. вес 1,71) . . | 21 | 0,0476 |
| „ серная (уд. вес 1,84) . . | 26 | 0,0384 |
| „ уксусная (уд. вес 1,0635) | 55 | 0,0181 |
| Эфир (уд. вес 0,720) . . . . . . | 90 | 0,0111 |

## 23. Растворимость хлористого, бромистого и иодистого серебра в различных растворах

(по Валента)

| Название растворов 20—25° С | Концентрация | В 1 100 г. растворяется Ag Cl | Ag Br | Ag J |
|---|---|---|---|---|
| Аммиак | 3% | 1,40 | — | — |
| | 15% | 7,58 | — | — |
| Аммоний роданистый | 5 : 100 | 0,08 | 0,21 | 0,02 |
| | 10 : 100 | 0,54 | 2 04 | 0,08 |
| | 15 : 100 | 2,88 | 5,30 | 0,13 |
| Аммоний серноватистокислый | 1 : 100 | 0,57 | — | — |
| | 5 : 100 | 1,32 | — | — |
| | 10 : 100 | 3,92 | — | — |
| Натрий сернистокислый | 10 : 100 | 0,44 | 0,04 | 0,01 |
| | 20 : 100 | 0,95 | 0,08 | 0,02 |
| Натрий серноватистокислый | 1 : 100 | 0,40 | 0.35 | 1,03 |
| | 5 : 100 | 2,00 | 1,90 | 0,15 |
| | 10 : 100 | 4,10 | 3,50 | 0,30 |
| | 15 : 100 | 5,50 | 4,20 | 0,40 |
| | 20 : 100 | 6,10 | 5,80 | 0,60 |
| Тиокарбамид | 10 : 100 | 0,83 | 1,87 | 0,70 |
| Тиосинамин | 1 : 100 | 0,40 | 0,08 | 0,08 |
| | 5 : 100 | 1,90 | 0,35 | 0,05 |
| | 10 : 100 | 3,90 | 0,72 | 0,09 |
| Цианистый калий | 5 : 100 | 2,75 | 6,55 | 8,23 |

## 24. Удельный вес различных жидкостей

| | | | |
|---|---|---|---|
| Вода дестиллиров. | 1,00 *г* | Уксусная кислота | 1,05 *г* |
| Серная кислота 66° | 1,84 „ | Алкоголь 80° . . . | 0,86 „ |
| Азотная кислота 40° | 1,38 „ | „ абсолютный | 0,79 „ |
| Соляная кислота 22° | 1,18 „ | Эфир . . . . . | 0,73 „ |

## 25. Вес и меры

### Метрические меры

### Метрические меры веса

За единицу принимается грамм — вес 1 *куб. см* дестиллированной воды при 4° С.

1 килограмм (*кг*) = 1000 граммам (*г*),
1 грамм = 10 дециграммам (*дг*)
1 дециграмм ($^1/_{10}$ *г* = 0,1 *г*) = 10 сантиграммам (*сг*)
1 сантиграмм ($^1/_{100}$ *г* = 0,01 *г*) = 10 миллиграммам
1 миллиграмм ($^1/_{1000}$ *г* = 0,001 *г*) = 0,000001 килограмма

### Метрические меры жидкостей

1 гектометр, или 10 декалитров = (8,13 ведра)
1 декалитр, или 10 литров = (0,81 ведра)
1 литр (*л*), или 10 децилитров = 1000 куб. *см*
1 децилитр, или 10 сантеметров = 100 куб. *см*

### Правила пользования таблицами

Для перевода какого-либо количества золотников в граммы следует в таблице I найти данное количество золотников в графе «показатель» и рядом в графе «граммы», расположенной с правой стороны, указано количество в граммах.

Для перевода некоторого количества грамм в золотники следует в таблице 1 взять это число грамма в графе «показатель» и рядом с ним в графе «золотники», расположенной с левой, будет указано количество золотников.

Пример: Сколько граммов в 20 золотниках.

Находим в графе «показатель» число 20 и в графе «граммы» указано количество граммов — 85¼ *г*.

Пример: Сколько золотников в 20 граммах.

Находим в графе «показатель» число 20 и рядом в графе «золотник» указано количество золотников — 4¾ золотника.

Для перевода фунтов в килограммы и обратно следует подобным же способом пользоваться таблицей II.

## Таблица для перевода английского грана в граммы

| Гран | Грамм | Гран | Грамм | Гран | Грамм | Гран | Грамм | Гран | Грамм |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0,0648 | 43 | 2,7863 | 85 | 5,5079 | 127 | 8,2295 | 169 | 10,9510 |
| 2 | 0,1296 | 44 | 2,8511 | 86 | 5,5627 | 128 | 8,2943 | 170 | 11,0150 |
| 3 | 0,1944 | 45 | 2,9159 | 87 | 5,6375 | 129 | 8,3591 | 171 | 11,0806 |
| 4 | 0,2592 | 46 | 2,9807 | 88 | 5,7023 | 130 | 8,4239 | 172 | 11,1454 |
| 5 | 0,3240 | 47 | 3,4055 | 89 | 5,7671 | 131 | 8,4887 | 173 | 11,2102 |
| 6 | 0,3888 | 48 | 3,1103 | 90 | 5,5319 | 132 | 8,5536 | 174 | 11,2750 |
| 7 | 0,4536 | 49 | 3,1751 | 91 | 5,8967 | 133 | 8,6183 | 175 | 11,3398 |
| 8 | 0,5184 | 50 | 3,2399 | 92 | 5,9615 | 134 | 8,6831 | 176 | 11,4045 |
| 9 | 0,5832 | 51 | 3,3046 | 93 | 6,0263 | 135 | 8,7479 | 177 | 11,4694 |
| 10 | 0,6480 | 52 | 3,3695 | 94 | 6,0911 | 136 | 8,8127 | 178 | 11,5342 |
| 11 | 0,7128 | 53 | 3,4343 | 95 | 6,1559 | 137 | 8,8775 | 179 | 11,5990 |
| 12 | 0,7776 | 54 | 3,4991 | 96 | 6,2207 | 138 | 8,9422 | 180 | 11,6638 |
| 13 | 0,8224 | 55 | 3,5639 | 97 | 6,2855 | 139 | 9,0070 | 181 | 11,7286 |
| 14 | 0,9072 | 56 | 3,6287 | 98 | 6,3503 | 140 | 9,0718 | 182 | 11,7934 |
| 15 | 0,9720 | 57 | 3,7035 | 99 | 6,4151 | 141 | 9,1366 | 183 | 11,8582 |
| 16 | 1,0368 | 58 | 3,7583 | 100 | 6,4799 | 142 | 9,2014 | 184 | 11,9230 |
| 17 | 1,1016 | 59 | 3,8221 | 101 | 6,5446 | 143 | 9,2662 | 185 | 11,9878 |
| 18 | 1,1864 | 60 | 3,8879 | 102 | 6,6095 | 144 | 9,3210 | 186 | 12,0526 |
| 19 | 1,2312 | 61 | 3,9527 | 103 | 6,6743 | 145 | 9,3958 | 187 | 12,1174 |
| 20 | 1,2960 | 62 | 4,0175 | 104 | 6,7391 | 146 | 9,4606 | 188 | 12,1822 |
| 21 | 1,3608 | 63 | 4,0823 | 105 | 6,8038 | 147 | 9,5254 | 189 | 12,2470 |
| 22 | 1,4256 | 64 | 4,1471 | 106 | 6.8687 | 148 | 9,5002 | 190 | 12,3118 |
| 23 | 1,4904 | 65 | 4,2119 | 107 | 6,9335 | 149 | 9,6550 | 191 | 12,3766 |
| 24 | 1,5552 | 66 | 4,2767 | 108 | 6,9983 | 150 | 9,7198 | 192 | 12,4414 |
| 25 | 1,6200 | 67 | 4,3415 | 109 | 7,0631 | 151 | 9,7846 | 193 | 12,5762 |
| 26 | 1,6848 | 68 | 4,4063 | 110 | 7,1279 | 152 | 9,8494 | 194 | 12,5710 |
| 27 | 1,7496 | 69 | 4,4711 | 111 | 7,1927 | 153 | 9,9142 | 195 | 12,6358 |
| 28 | 1,8144 | 70 | 4,5359 | 112 | 7,2575 | 154 | 9,9790 | 196 | 12,7006 |
| 29 | 1,8792 | 71 | 4,6007 | 113 | 7,3223 | 155 | 10,0438 | 197 | 12,7654 |
| 30 | 1,9440 | 72 | 4,6655 | 114 | 7,3871 | 156 | 10,1086 | 198 | 12,8302 |
| 31 | 2,0088 | 73 | 4,7303 | 115 | 7,4519 | 157 | 10,1734 | 199 | 12,8950 |
| 32 | 2,0736 | 74 | 4,7951 | 116 | 7,5177 | 158 | 10,2382 | 200 | 12,9598 |
| 33 | 2,1384 | 75 | 4,8599 | 117 | 7,5815 | 159 | 10,3030 | 250 | 16,1997 |
| 34 | 2,2032 | 76 | 4,9247 | 118 | 7,6463 | 160 | 10,3678 | 300 | 19,4397 |
| 35 | 2,2680 | 77 | 4,9895 | 119 | 7,7111 | 161 | 10,4326 | 400 | 25,9196 |
| 36 | 2,3328 | 78 | 5,0543 | 120 | 7,7759 | 162 | 10,4974 | 500 | 32,3995 |
| 37 | 2,3976 | 79 | 5,1191 | 121 | 7,8407 | 163 | 10,5622 | 600 | 38,8794 |
| 38 | 2,4624 | 80 | 5,1839 | 122 | 7,9055 | 164 | 10,6270 | 700 | 45,3593 |
| 39 | 2,5272 | 81 | 5,2487 | 123 | 7,9703 | 165 | 10,6918 | 800 | 51,8692 |
| 40 | 2,5920 | 82 | 5,3135 | 124 | 8,0351 | 166 | 10,7566 | 900 | 58,3190 |
| 41 | 2,6568 | 83 | 5,3783 | 125 | 8,0999 | 167 | 10,8214 | 1000 | 64,7989 |
| 42 | 2,7216 | 84 | 5,4431 | 126 | 8,1647 | 168 | 10,8862 | | |

## Таблица для перевода русских мер веса в метрические и обратно

| I | | | II | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Перевод золотников в граммы и обратно | | | Перевод фунтов в килограммы и обратно | | |
| Золотники | Показатели | Граммы | Фунты | Показатели | Килограммы |
| | 1 | 4¾ | | 1/8 | 51 г |
| ½ | 2 | 8½ | 59 з. | 4/4 | 102 „ |
| ¾ | 3 | 12¾ | | 3/8 | 154 „ |
| 1 | 4 | 17 | 1 фн. 21 „ | ½ | 205 „ |
| 1¼ | 5 | 21¼ | | 3/8 | 256 „ |
| 2¼ | 10 | 42¾ | | ¾ | 307 „ |
| 2¾ | 12 | 51¼ | | 7/8 | 358 „ |
| 4¾ | 20 | 85¼ | 2 „ 42 „ | 1 | 410 „ |
| 5¾ | 24 | 102 | 4 „ 85 „ | 2 | 819 „ |
| 6 | 25 | 107 | 7 „ 31 „ | 3 | 1 кг 229 „ |
| 7 | 30 | 128 | 9 „ 74 „ | 4 | 1 638 „ |
| 9½ | 40 | 171 | 12 „ 20 „ | 5 | 2 „ 48 „ |
| 11¼ | 48 | 205 | 14 „ 62 „ | 6 | 2 „ 457 „ |
| 11¾ | 50 | 213 | 17 „ 9 „ | 7 | 2 „ 867 „ |
| 14 | 60 | 256 | 19 „ 51 „ | 8 | 3 „ 276 „ |
| 16½ | 70 | 299 | 21 „ 94 „ | 9 | 3 „ 686 „ |
| 16¾ | 72 | 307 | 24 „ 40 „ | 10 | 4 „ 100 „ |
| 17½ | 75 | 320 | 26 „ 83 „ | 11 | 4 „ 500 „ |
| 18¾ | 80 | 341 | 29 „ 29 „ | 12 | 4 „ 910 „ |
| 21 | 90 | 384 | 31 „ 72 „ | 13 | 5 „ 320 „ |
| 22½ | 96 | 410 | 34 „ 18 „ | 14 | 5 „ 730 „ |
| 23½ | 100 | | 36 „ 60 „ | 15 | 6 „ 140 „ |
| 47 | 200 | | 39 „ 7 „ | 16 | 6 „ 550 „ |
| 58½ | 250 | | 1 п. 1 „ 49 „ | 17 | 6 „ 960 „ |
| 70¼ | 300 | | 1 „ 3 „ 92 „ | 18 | 7 „ 370 „ |
| 93¾ | 400 | | 1 „ 6 „ 38 „ | 19 | 7 „ 780 „ |
| 96 | 410 | | 1 „ 8 „ 81 „ | 20 | 8 „ 190 „ |
| 1 фн. 21 | 500 | | 1 „ 11 „ 27 „ | 21 | 8 „ 600 „ |
| 1 „ 80 | 750 | | 1 „ 13 „ 69 „ | 22 | 9 „ 10 „ |
| 2 „ 42 | 1000 | | 1 „ 16 „ 16 „ | 23 | 9 „ 420 „ |

## Сравнительная таблица вершков, дюймов и сантимет.

| Вершк. | Дюйм. | См. |
|---|---|---|
| 1 | 1,75 | 4,44 |
| 2 | 3,50 | 8,89 |
| 3 | 5,25 | 13,33 |
| 4 | 7,00 | 17,78 |
| 5 | 8,75 | 22,22 |
| 6 | 10,50 | 26,67 |
| 7 | 12,25 | 31,11 |
| 8 | 14,00 | 35,55 |
| 9 | 15,75 | 40,00 |
| 10 | 17,50 | 44,44 |
| 11 | 19,25 | 48,89 |
| 12 | 21,00 | 53,33 |
| 13 | 22,75 | 57,78 |
| 14 | 24,50 | 62,22 |
| 15 | 26,25 | 66,67 |
| 16 | 28,00 | 71,11 |

| Дюйм. | Вершк. | См. |
|---|---|---|
| 1 | 0,57 | 2,52 |
| 2 | 1,14 | 5,01 |
| 3 | 1,71 | 7,55 |
| 4 | 2,28 | 10,07 |
| 5 | 2,86 | 12,59 |
| 6 | 3,43 | 15,11 |
| 7 | 4,00 | 17,63 |
| 8 | 4,57 | 20,15 |
| 9 | 5,14 | 22,67 |
| 10 | 5,71 | 25,16 |
| 11 | 6,28 | 27,70 |
| 12 | 6,85 | 30,48 |

| См. | Дюйм. | Вершк. |
|---|---|---|
| 1 | 0,39 | 0,22 |
| 2 | 0,79 | 0,45 |
| 3 | 1,18 | 0,67 |
| 4 | 1,57 | 0,90 |
| 5 | 1,96 | 1,12 |
| 6 | 2,36 | 1,35 |
| 7 | 2,76 | 1,57 |
| 8 | 3,15 | 1,80 |
| 9 | 3,54 | 2,02 |
| 10 | 3,94 | 2,25 |

## Превращение английских мер жидкостей в куб. сантиметры

| Минимы | Куб. *см* |
|---|---|
| 1 | 0,0591 |
| 2 | 0,1183 |
| 3 | 0,1775 |
| 4 | 0,2366 |
| 5 | 0,2957 |
| 6 | 0,3549 |
| 7 | 0,4141 |
| 8 | 0,4732 |
| 9 | 0,5324 |
| 10 | 0,5915 |
| 11 | 0,6507 |
| 12 | 0,7098 |
| 13 | 0,7690 |
| 14 | 0,8282 |
| 15 | 0,8873 |
| 16 | 0,9465 |
| 17 | 1,0056 |
| 18 | 1,0648 |
| 19 | 1,1239 |
| 20 | 1,1831 |
| 21 | 1,2422 |
| 22 | 1,3014 |
| 23 | 1,3605 |
| 24 | 1,4197 |
| 25 | 1,4789 |
| 26 | 1,5380 |
| 27 | 1,5972 |
| 28 | 1,6563 |
| 29 | 1,7155 |
| 30 | 1,7746 |
| 31 | 1,8338 |
| 32 | 1,8929 |
| 33 | 1,9521 |
| 34 | 2,0112 |
| 35 | 2,0704 |
| 36 | 2,1295 |
| 37 | 2,1887 |
| 38 | 2,2478 |
| 39 | 2,3070 |
| 40 | 2,3662 |
| 41 | 2,4253 |
| 42 | 2,4845 |
| 43 | 2,5436 |
| 44 | 2,6028 |
| 45 | 2,6619 |
| 46 | 2,7211 |
| 47 | 2,7802 |
| 48 | 2,8394 |
| 49 | 2,8985 |
| 50 | 2,9577 |
| 51 | 3,0169 |
| 52 | 3,0760 |
| 53 | 3,1352 |
| 54 | 3,1943 |
| 55 | 3,2535 |
| 56 | 3,3126 |
| 57 | 3,3718 |
| 58 | 3,4309 |
| 59 | 3,4901 |
| 60 | 3,5492 |

| Драхмы | Куб. *см* |
|---|---|
| 1 | 3,5492 |
| 2 | 7,0985 |
| 3 | 10,6477 |
| 4 | 14,1970 |
| 5 | 17,7462 |
| 6 | 21,2954 |
| 7 | 24,8447 |
| 8 | 28,3939 |

| Унции | Куб. *см* |
|---|---|
| 1 | 28,394 |
| 2 | 26,788 |
| 3 | 85,182 |
| 4 | 113,576 |
| 5 | 141,970 |
| 6 | 170,364 |
| 7 | 198,757 |
| 8 | 227,151 |
| 9 | 255,545 |
| 10 | 283,939 |
| 11 | 312,333 |
| 12 | 340,727 |
| 13 | 369,120 |
| 14 | 397,515 |
| 15 | 135,909 |
| 16 | 454,303 |
| 17 | 482,697 |
| 18 | 511,091 |
| 19 | 539,484 |
| 20 | 567,878 |

| Пинты | Куб. *см* |
|---|---|
| 1 | 567,9 |
| 2 | 1135,8 |
| 3 | 1703,6 |
| 4 | 2271,5 |
| 5 | 2839,4 |
| 6 | 3407,3 |
| 7 | 2975,1 |
| 8 | 4543,0 |

---

# ОГЛАВЛЕНИЕ

стр.

Предисловие к русскому изданию . . . . . . . 3

## РЕЦЕПТУРА ФОТОТЕХНИКИ

1. Освещение темной комнаты и светофильтры для фонаря . . . . . . . . . . . . . . . . 7
2. Состав бромосеребряножелатинных пластинок и бумаг . . . . . . . . . . . . . . . . 14
3. Ореолы (иррадиация) . . . . . . . . . . 18
4. Вуаль и ее устранение . . . . . . . . . . 20
5. Соляризация . . . . . . . . . . . . . . 22
6. Важнейшие проявляющие вещества, их состав и химические реакции . . . . . . . . . 24
7. Десенсибилизаторы и их применение . . . 38
8. Предохранение от вуалирующего действия десенсибилизаторов . . . . . . . . . . 40
9. Применяемые при проявлении щелочи и сульфиты . . . . . . . . . . . . . . . . 41
10. Общие замечания о проявлении бромосеребряножелатинных пластинок . . . . . . . . 42
    Минимальные количества проявляющего раствора . . . . . . . . . . . . . . . 42
    Температура проявляющего раствора . . . 43
    Температурные коэфициенты различных проявителей . . . . . . . . . . . . . 43
    Факториальное проявление сухих пластинок . . . . . . . . . . . . . . . . . 44
    Относительная скорость проявления, кроющая способность и прочность проявляющих растворов . . . . . . . . . . . . 45
    Замедляющее действие бромистого камня на ход проявления . . . . . . . . . . 46
11. Иодистый калий в проявляющем растворе . . 46
12. Действие сульфатов натрия и магния на ход проявления . . . . . . . . . . . . . . 47
13. Прочность и истощение проявляющих растворов . . . . . . . . . . . . . . . . . 48
14. Рецепты проявителей для бромосеребряножелатинных пластинок и пленок . . . . . . 48
    Пирогалло-содовый проявитель . . . . . . 48
    Пирогалло-ацетоновый проявитель . . . . 49
    Гидрохинонный проявитель . . . . . . . 50
    Метоловый проявитель . . . . . . . . . 51

стр.
Метолгидрохинонный проявитель . . . . 53
Пирогалло-гидрохинонный проявитель . . 55
Адуроловый проявитель . . . . . . . . . 56
Пирокатехиновый проявитель . . . . . . 57
Парамидофеноловый проявитель . . . . . 58
Проявитель типа „родинал“ . . . . . . . 58
Амидоловый проявитель . . . . . . . . . 59
Кислый амидоловый проявитель . . . . . 60
Глициновый проявитель . . . . . . . . . 61
Ортоловый проявитель . . . . . . . . . 63
Неоловый проявитель . . . . . . . . . . 63
Эдиноловый проявитель . . . . . . . . . 63
Железный проявитель . . . . . . . . . . 64
Вертикальное проявление . . . . . . . . 65
Парафенилендиаминовый проявитель . . . 67
Специальные проявители для особых фотографических целей . . . . . . . . . . 67
15. Фиксирование бромосеребряножелатинных пластинок . . . . . . . . . . . . . . 70
16. Состав фиксированных негативов . . . . 75
17. Проявление после фиксирования . . . . 77
18. Усиление бромосеребряножелатинных негативов . . . . . . . . . . . . . . . 79
Ртутные усилители . . . . . . . . . . . 79
Урановый усилитель . . . . . . . . . . 81
Медные усилители . . . . . . . . . . . 82
Физическое усиление серебром . . . . . 84
19. Ослабление бромосеребряножелатинных пластинок . . . . . . . . . . . . . . 84
20. Осветление желатинного слоя, удаление цветной и дихронистической вуали и пятен, возникших при усилении негативов . . . 87
21. Ослабление и усиление передержанных и завуалированных негативов . . . . . . . 89
22. Лаки для желатинных пластинок . . . . 89
23. Матовые лаки . . . . . . . . . . . . 92
24. Матолеин . . . . . . . . . . . . . . 93
25. Растворы для ретуши . . . . . . . . . 94
26. Сʻемка желатинного слоя со стекла (для фототипии) . . . . . . . . . . . . . . 95
27. Негативная бумага . . . . . . . . . . 96
28. Дубление фиксированных и промытых желатинных пластинок . . . . . . . . . . 98

стр.
29. Изготовление негативных дупликатов (контртипов) и зеркально обращенных негативов. Превращение негативов в позитивы (обращение) . . . . . . . . . . . . . . . 98
30. Мокрый коллодионный способ . . . . . . 102
Чистка, полировка и подготовка стеклянных пластинок . . . . . . . . . . . . 102
Изготовление сырого коллодия . . . . . 104
Изготовление негативного коллодия . . . 104
Серебряная ванна . . . . . . . . . . . 105
Проявляющие растворы . . . . . . . . . 106
Усиление до фиксирования . . . . . . . 107
Фиксирование . . . . . . . . . . . . . 107
31. Усиление коллодионных негативов после фиксирования (серебром) . . . . . . . . 108
Усиление тоновых изображений . . . . . 108
Усиление штриховых негативов . . . . . 108
32. Ослабление коллодионных негативов . . . 111
33. Изготовление растерных негативов на коллодионных и желатинных пластинках . . . . 112
34. Сʻемка коллодионного слоя со стекла . . . 114
35. Сухие ортохроматические и панхроматические пластинки . . . . . . . . . . . . . . 116
36. Желтые светофильтры для сʻемки на ортохроматических или панхроматических пластинках . . . . . . . . . . . . . . . . . 126
37. Светофильтры для трехцветной и четырехцветной фотографии . . . . . . . . . . . 132
Сухие светофильтры . . . . . . . . . . 133
Жидкие светофильтры . . . . . . . . . . 136
Пленочные светофильтры . . . . . . . . 137
Светофильтры для сʻемки на коллодионной эмульсии . . . . . . . . . . . . . . 138
38. Монохроматическая тоновая репродукция на ортохроматической коллодионной эмульсии . 139
39. Сʻемка на коллодионных эмульсиях, сенсибилизированных в растворах красителей . . . . 144
40. Трехцветная автотипия посредством коллодионного способа с применением светофильтров . . . . . . . . . . . . . . . . . 144
41. Цветная фотография на автохромных и других пластинках с цветным растром . . . 147
42. Изготовление „незернистых“ бромосеребряно-желатинных пластинок для цветной фото-

стр.
графии по интерференционному способу Липпмана 154
43. Осаждение серебра из отработавших растворов. Количественное определение серебра 155
44. Диапозитивы на хлоробромосеребряной желатинной или недозревшей бромосеребряной желатинной эмульсии 158
45. Ослабление и усиление хлоробромосеребряных диапозитивов 162
46. Многократная перекопировка вялого, монотонного негатива на хлоробромосеребряных пластинках для повышения контрастности негатива 163
47. Хлоросеребряножелатинная диапозитивная эмульсия (с проявлением) 163
48. Копировка и увеличение на бромосеребряных бумагах 166
49. Получение зеркально-глянцевой поверхности на бромосеребряных бумагах 168
50. Непосредственное получение при с'емке на бромосеребряных бумагах прямых позитивных копий печатных оригиналов 168
51. Газопечатные бумаги 169
52. Ослабление и усиление бромистых и хлоробромистых бумаг 172
53. Производство светокопий (цианотипия) 173
54. Печать по способу „Фотол" посредством цианотипной копии 177
55. Светокопии с синим рисунком на белом фоне (железо-гуммиарабиковый способ Пелле 178
56. Железо-галловый способ изготовления светокопий (чернильный способ) 179
57. Светокопии тона сепии 181
58. Черные светокопии на белом фоне (негрография) 182
59. Пигментная печать 182
60. Масляная и бромомасляная печать 188
61. Пинатипия 191
62. Фототипия 192
63. Фотолитография 195
Перевод 195
Высокое травление на камне 198
64. Анастатический способ 198

стр.
65. Замена светокопий оттисками с камня или цинка 199
66. Рефлектография. Способ „Манул" 201
67. Плоская печать с алюминиевых пластин (альграфия) 202
68. Перевод на цинк 206
69. Подготовка цинковых пластин для перевода и нанесения хромо-альбуминного слоя (матирование пластин) 206
70. Растворы для травления цинка 206
71. Кислотоупорные составы для выкрывания цинковых и др. металлических пластин 207
72. Травление цинковых штриховых клише 208
73. Хромоальбуминный способ копировки на цинк 210
74. Асфальтовый способ 212
75. Холодный эмалевый способ („Дракопия", „Редкольпроцесс") 214
76. Копировка полутоновых негативов на камень, покрытый асфальтовым слоем 215
77. Хромо-шеллаковый способ 215
78. Применение бакелита в цинкографии и фотолитографии (по Делькеру) 216
79. Эмаль на меди 217
80. Автотипия на цинке 220
81. Глубина травления растровых клише 222
82. Фотоксилография 222
83. Травление гелиогравюрных пластин 223
84. Растворы для травления офорта на меди 225
85. Смеси для вспышки магния 226
86. Наклейка бумаги на железо, олово и др. металлы 228
87. Паста 228
88. Лак для деревянных кювет и баков 228
86. Клей для стеклянных кювет 229
90. Лак для этикеток на банках 230
91. Облегчение хода деревянных кассет и кассетных шторок 230
92. Матовые стекла для освещения павильона 230
93. Мелкозернистые матовые стекла 230
94. Удаление с рук серебряных пятен и пятен от проявителя 231
95. Белые надписи на негативах и серебряных копиях 231

96. Изготовление прозрачной бумаги . . . . . . 231
97. Фиксатив для карандашных рисунков . . . . 232
98. Фиксатив для пастельных рисунков (по Оствальду) . . . . . . . . . . . . . . . . 232
99. Черный матовый лак для дерева . . . . . . 233
100. Чернение меди . . . . . . . . . . . . . 233
101. Гектографская масса и копировальные чернила . . . . . . . . . . . . . . . . 233

## ОПТИКО-ФОТОГРАФИЧЕСКИЕ И ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ТАБЛИЦЫ

### Оптико-фотографические таблицы

1. Длина волн солнечного спектра и соответствующие Франгоферовы линии . . . . . 236-237
2. Относительная чувствительность различных фотографических эмульсий . . . . . . . 238-239
3. Сравнение показаний наиболее распространенных сенситометров . . . . . . . . . . . . 240
4. Различные системы обозначения диафрагм . . 241
5. Зависимость между фокусным расстоянием об‘ектива, расстоянием предмета с‘емки, изображ. и линейным уменьшением . . . . 242-243
6. Соотношение между величиной изображения и расстоянием от экрана до об‘ектива проекционного аппарата . . . . . . . . . . . 244-245
7. Потеря света при отражении от различных предметов . . . . . . . . . . . . . . . . 246
8. Форматы фотографических пластинок . . . . 247

### Химико-физические таблицы

9. Таблица элементов . . . . . . . . . . . . . 248-249
10. Таблицы растворимости химических веществ . 250-255
11. Важнейшие применяемые в фотографии сенсибилизаторы . . . . . . . . . . . . . 256-265
12. Спектры поглощения различных сенсибилизирующих красителей в спиртовых растворах . . . . . . . . . . . . . . . . . . 266
13. Показания ареометра Боме и соответсвующее им процентное содержание азотной, соляной и серной кислот . . . . . . . . . . . 267
14. Показания ареометра Боме и соответствующие удельные веса жидкостей тяжелее воды . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 268
15. Эквивалентные количества важнейших фотографических химикалий . . . . . . . . . 269-272

стр.

16. Удельные веса водных растворов аммиака . . 273
17. Удельные веса водных растворов хлорного железа . . . . . . . . . . . . . . . . . 273
18. Удельные веса уксусной кислоты . . . . . 274
19. Удельные веса спирта . . . . . . . . . . . 275
20. Количество воды, прибавляемое к крепкому спирту для получения разбавленного спирта 276-277
21. Сравнительная таблица термометрических шкал Фаренгейта, Цельсия и Реомюра . . . . . 278-281
22. Число капель в 1 г. различных жидкостей . 281
23. Растворимость хлористого, бромистого и иодистого серебра в различных растворах . . 282
24. Удельный вес равличных жидкостей . . . . 283
25. Вес и меры . . . . . . . . . . . . . . . . 283
    Метрические меры . . . . . . . . . . . . 283
    Таблица для перевода английского грана в граммы . . . . . . . . . . . . . . . 284-285
    Таблица для перевода русских мер в метрические и обратно . . . . . . . . . . 286
    Сравнительная таблица вершков, дюймов и сантиметров . . . . . . . . . . . . . 287
    Превращение английских мер жидкостей в куб. сантиметры . . . . . . . . . . 288

Сдано в набор 22/VIII—1932 г.
Подписано к печати 15/III—1933 г.
Формат бумаги 62x94/32
Количество печатн. л. $9^{1}/_{2}$
Количество печ. знак. в л. 66.176
Индекс 6/п.

Редактор **И. М. Розенфельд**
Технич. редактор **Н. Корнеева**
Гизлегпром № 343
Тираж 5.000
Заказ № 3078
Уполномоч. Главлита № В-45799

13-я типография Мособлполиграфа, Петровка, 17.